



RANCANG BANGUN ALAT DETEKSI KELAYAKAN SUSU SAPI DAN SUSU KEDELAI MENGGUNAKAN SENSOR PH DAN SUHU BERBASIS ARDUINO

**(Studi Kasus di Pabrik Susu Sapi di Gunung Sago Pratama Nagari
Sungai Kamunyang Payakumbuh dan CV. Pelangi di Jalan Labuh Baru)**

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Sains dan Teknologi



UIN SUSKA RIAU

Oleh :

MUHAMMAD AFIF IZZATY

11455101931

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU

PEKANBARU

2020

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LEMBAR PERSETUJUAN

**RANCANG BANGUN ALAT DETEKSI KELAYAKAN SUSU
SAPI DAN SUSU KEDELAI MENGGUNAKAN SENSOR PH
DAN SENSOR SUHU BERBASIS ARDUINO
(Studi Kasus di Pabrik Susu Sapi di Gunung Sago Pratama
Nagari Sungai Kamunyang Payakumbuh dan CV. Pelangi di
Jalan Labuh Baru)**

TUGAS AKHIR

Oleh:

MUHAMMAD AFIF IZZATY
11455101931

Telah diperiksa dan disetujui sebagai laporan tugas akhir
di Pekanbaru, pada tanggal 30 Juni 2020

Ketua Program Studi

Ewi Ismaredah, S.Kom., M.Kom
NIP. 19750922 200912 2 002

Pembimbing

Jufrizel, ST., MT
NIP. 19740719 200604 1 001



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LEMBAR PENGESAHAN

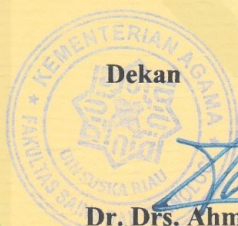
RANCANG BANGUN ALAT DETEKSI KELAYAKAN SUSU SAPI DAN SUSU KEDELAI MENGGUNAKAN SENSOR PH DAN SENSOR SUHU BERBASIS ARDUINO (Studi Kasus di Pabrik Susu Sapi di Gunung Sago Pratama Nagari Sungai Kamunyang Payakumbuh dan CV. Pelangi di Jalan Labuh Baru)

TUGAS AKHIR

Oleh:

MUHAMMAD AFIF IZZATY
11455101931

Telah dipertahankan di depan sidang dewan penguji sebagai salah satu untuk memperoleh gelar Sarjana Sains Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau di Pekanbaru, pada tanggal 30 Juni 2020



Dekan

Dr. Drs. Ahmad Darmawi, M.Ag
NIP. 19660604 199203 1 004

Pekanbaru, 30 Juni 2020
Mengesahkan,
Ketua Program Studi

Ewi Ismaredah, S.Kom.,M.Kom
NIP. 19750922 200912 2 002

DEWAN PENGUJI

Ketua : Dr. Harris Simaremare,ST.,MT

Sekretaris : Jufrizel, ST.,MT

Anggota I : Aulia Ullah, M.Eng

Anggota II : Ewi Ismaredah, S.Kom.,M.Kom



RANCANG BANGUN ALAT DETEKSI KELAYAKAN SUSU SAPI DAN SUSU KEDELAI MENGGUNAKAN SENSOR PH DAN SUHU BERBASIS ARDUINO

(Studi Kasus di Pabrik Susu Sapi di Gunung Sago Pratama Nagari Sungai Kamunyang Payakumbuh dan CV. Pelangi di Jalan Labuh Baru)

M. AFIF IZZATY
11455101931

Tanggal Sidang: 30 Juni 2020

Program Studi Teknik Elektro
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
Jl. Soebrantas No. 155 Pekanbaru

ABSTRAK

Susu adalah cairan yang berwarna putih yang dihasilkan oleh kelenjar susu mamalia dan manusia. Menurut Standar Nasional Indonesia No. 3144.1:2011 tentang syarat mutu susu segar. Memberikan penilaian yang cukup akurat terhadap mutu susu apakah layak konsumsi atau tidak, dapat dilakukan dengan mengukur kadar asam susu tersebut. Namun tidak jarang diantara kita mengalami keraguan dalam mengetahui secara pasti apakah susu masih dalam keadaan segar atau sudah basi. Kepastian kesegaran susu perlu dibuktikan dengan menggunakan sebuah sarana yang akan memberikan informasi yang valid. Menurut SNI 3141.1:2011 syarat mutu susu sapi mempunyai pH 6.3 – 6.8 dan untuk susu kedelai menurut SNI 01-3830-1995 mempunyai pH 6,5-7,0. Tersedia tombol pemilihan jenis susu yang diukur, yaitu tombol hijau untuk susu sapi segar dan tombol kuning untuk susu kedelai dan tombol merah untuk memulai pengukuran. Pendeteksi nilai pH pada susu sapi segar dan susu kedelai dilakukan dengan menggunakan sensor pH sen 1061 yang dapat mendeteksi pH dari 0 – 14 dengan tegangan keluaran 0-5V. Sedangkan pembacaan suhu susu digunakan sensor LM35 dengan sensitivitas 10mV/0C. Tegangan keluaran sensor pH dan sensor suhu diubah menjadi data digital oleh ADC selanjutnya data digital ini oleh mikrokontroler pada papan arduino mengubahnya menjadi angka pH dan suhu. Mikrokontroler pada papan arduino membandingkan angka pH yang di dapat dengan pH acuan. Jika pH yang didapat dalam rentang SNI ditampilkan di LCD susu layak, sebaliknya jika pH lebih kecil atau lebih besar dari batasan acuan SNI maka di tampilkan di LCD susu tidak layak. Alat juga menampilkan nilai pH dan nilai suhu dari susu yang diukur. Pengukuran pH pada susu kedelai selama 120 menit menjadi tidak layak konsumsi dengan nilai Ph 6,49. Data ph susu sapi selama 120 menit diketahui bahwa susu sapi menjadi tidak layak konsumsi dengan nilai ph 6,28.

Kata Kunci: Susu Sapi, Susu Kedelai, Sensor ph SEN 1061, Sensor Suhu LM35, ADC, Mikrokontroler, Arduino.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



DESIGNED for COW AND SOY milk FEASIBILITY DETECTION TOOLS USING ARDUINO-BASED PH AND TEMPERATURE SENSORS

**(case study in cow's milk factory in Mount Sago Pratama Nagari
Sungai Kamunyang Payakumbuh and CV. Rainbow in Labuh Baru)**

**M. AFIF IZZATY
11455101931**

Date of final exam: june 30, 2020

*Electrical Engineering Study Program
Faculty of Science and Technology
Sultan Syarif Kasim Riau State Islamic University, Riau
Jl. Soebrantas No. 155 Pekanbaru*

ABSTRACT

Milk is a white liquid produced by the mammary glands of mammals and humans. According to the Indonesian National Standard No. 3144.1: 2011 concerning the quality of fresh milk. Providing a relatively accurate assessment of milk quality, whether it is suitable for consumption or not, can be done by measuring the milk's acid level. However, it is not uncommon for some of us to have doubts in knowing for sure whether the milk is fresh or stale. The assurance of milk's freshness needs to be proven by using a tool that will provide valid information. According to SNI 3141.1: 2011 quality requirements for cow's milk have a pH of 6.3 - 6.8, and for soy milk, according to SNI, 01-3830-1995 has a pH of 6.5-7.0. There are buttons for selecting the type of milk being measured, namely a green button for fresh cow's milk and a yellow button for soy milk and a red button for starting measurement. Detection of pH value in fresh cow's milk and soy milk is done using a pH sensor 1061 cent, which can detect pH from 0 - 14 with an output voltage of 0-5V. In comparison, the reading of milk temperature used the LM35 sensor with a sensitivity of 10mV / 0C. The output voltage of the pH sensor and temperature sensor is converted into digital data by the ADC, then this digital data by the microcontroller on the Arduino board converts it into pH and temperature numbers. The microcontroller on the Arduino board compares the pH value obtained with the reference pH. If the pH obtained in the SNI range is displayed on the milk LCD is feasible, on the other hand, if the pH is smaller or more significant than the SNI reference limit, showing the milk on the LCD is inappropriate. The tool also shows the pH value and temperature value of the measured milk. The pH measurement of soy milk for 120 minutes is not suitable for consumption with a Ph value of 6.49. The pH data of cow's milk for 120 minutes shows that cow's milk is not ideal for consumption with a ph value of 6.28.

Keywords: Cow's milk, soy milk, SEN 1061 ph sensor, LM35 temperature sensor, ADC, microcontroller, Arduino.



KATA PENGANTAR



Assalamualaikum wa rahmatullahi wa barakatuh.

Alhamdulillah Rabbil Alamin, Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah swt, berkat rahmat dan karunia yang telah dilimpahkan-NYA, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **“RANCANG BANGUN ALAT DETEKSI KELAYAKAN SUSU SAPI DAN SUSU KEDELAI MENGGUNAKAN SENSOR PH DAN SENSOR SUHU BERBASIS ARDUINO (Studi kasus di Pabrik Susu Sapi di Gunung Sago Pratama Nagari Sungai Kamunyang Payakumbuh dan CV. Pelangi di Jalan Labuh Baru)”**. Shalawat beriringan salam semoga tetap tercurah kepada junjungan alam yakni Nabi Muhammad SAW. Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat kelulusan dalam menyelesaikan Mata Kuliah **Tugas Akhir** di Program Studi Teknik Elektro Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Banyak sekali pihak yang telah membantu dalam menyusun tugas akhir ini, baik secara moril maupun materi. Untuk itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Orang tua Sarnayetti, S.Ag dan Azrizal (Alm) serta keluarga besar yang telah mendoa'akan dan memberikan semangat dan dorongan sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Bapak Prof. Dr. Akhmad Mujahidin, S.Ag., M.Ag. selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
3. Bapak Dr. Ahmad Darmawi, M.Ag. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim-Riau
4. Ibu Ewi Ismaredah, S.Kom., M.Kom. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
5. Bapak Mulyono, ST., MT selaku Sekretaris Program Studi Teknik Elektro Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
6. Bapak Putut Sonmaria, ST., MT, Fitri dan Bapak Sutoyo, ST., MT, selaku Penasehat Akademik yang telah banyak memberikan nasehat dan motivasi selama masa perkuliahan



7. Bapak Jufrizel, ST., MT selaku dosen pembimbing tugas akhir yang senantiasa meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk membimbing serta memotivasi penulis hingga dapat menyelesaikan tugas akhir (**pokoknya bapak is the best lah**)
8. Bapak Aulia Ullah, M.Eng dan Ibu Ewi Ismaredah, S.Kom M.Kom selaku dosen penguji dalam tugas akhir ini yang banyak memberi kritik dan saran
9. Bapak / Ibu dosen Program Studi Teknik Elektro Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu yang telah memberikan ilmu dan motivasi dalam pelaksanaan tugas akhir ini.
10. Untuk Istri Tercinta Yola Alunsa Agi yang telah memberikan semangat, motivasi dan dukungan serta doa sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
11. Rekan-rekan seperjuangan Fadli Noviardi, Arief Rustanto, Widi, Haikal, Ari, Ardi Neri, Halim Wirmen, Hanif Fani, Faisal Rahman, Iqbal, Reno Revo Rivaldo, Doni, Rezky Alvindow, Riki Saradi (atuk), Yoga, Wiki, Windar, Fatur, Yudi, Fajri, Ali, Nizam, Hafiz, Berry, Rizki Ananda, Danil, indri (iin), Wardani, Vigi Dwi Sinta, Kartika Refiana, Indika Herni, Feni Syarisda, Jia Defolda, Afidurahman, dll yang selalu membantu, menyemangati penulis dari awal perkuliahan hingga akhirnya penulis dapat menyelesaikan kuliah
12. Kakanda seperjuangan di Program Studi Teknik Elektro Ruben, Hazam, Bg Boy, Nanda Rezky, Rio Aje, Fidel Gastrol, Iqbal Yuze, Ashar Wahidil Putra, Dimas Prasetyo, Isep Rivaldi, Nur Alvarisi, Bayu Suganda Putra, Jefri, Disra Mahindra, Abeng Tarzan, Fadhlhan Rahim, Sura, Eri, Jhoni, Aidil, Dajon, Puji, Wanda, Fadli Botak, yang telah membantu memberi dorongan, motivasi dan sumbangan pemikiran.
13. Adik ku tersayang Nurul Fauziah, M.Afdhal Izzaty, Indri Aldilsa, M.Restu Alamsyah yang telah memberi semangat untuk abang terganteng

Penulis menyadari dalam penulisan tugas akhir ini masih banyak terdapat kekurangan serta kesalahan, untuk itu penulis mengharapkan adanya masukan berupa kritik maupun saran dari berbagai pihak untuk kesempurnaan tugas akhir ini.

Penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat berguna dan bermanfaat bagi siapa saja yang membacanya.

Wassalamu'alaikum wa rahmatullahi wa barakatuh.

Pekanbaru, Juni 2020

Penulis

M.Afif Izzaty

11455101931



© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.





DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN COVER	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR SIMBOL	xv
DAFTAR SINGKATAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	I-1
1.2 Rumusan Masalah.....	I-4
1.3 Tujuan Penelitian	I-4
1.4 Batasan Masalah	I-4
1.5 Manfaat Penelitian	I-5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Penelitian Terkait.....	II-1
2.2 Definisi Susu.....	II-3
2.3 Susu Kedelai.....	II-4
2.4 Susu Sapi.....	II-5
2.4.1 Alat yang Diperlukan.....	II-6
2.5 Ph Susu.....	II-8
2.6 Arduino Uno.....	II-9
2.6.1 Spesifikasi Arduino Uno.....	II-9
2.6.2 Komponen Arduino Uno.....	II-10
2.7 Sensor Suhu LM35.....	II-11
2.7.1 Struktur Sensor Suhu LM35.....	II-12
2.8 Sensor Ph.....	II-14
2.8.1 Sensor pH SEN0161.....	II-16



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2.8.2 Spesifikasi Senor SEN0161.....	I-17
2.9 LCD.....	II-19
2.9.1 Karakteristik LCD.....	II-19
2.10 Analog To Digital Converter.....	II-20

BAB III METODELOGI PENELITIAN

3.1 Proses Alur Penelitian.....	III-1
3.2 Tahapan Perencanaan.....	III-2
3.3 Perancangan Model.....	III-2
3.3.1 Bentuk Gambar Alat Pendeteksi.....	III-2
3.3.2 Peletakan Posisi Sensor.....	III-3
3.4 Alat dan Komponen.....	III-4
3.4.1 Komponen.....	III-4
3.4.2 Alat.....	III-5
3.5 Perancangan Perangkat.....	III-5
3.5.1 Perancangan Perangkat Keras.....	III-5
3.5.2 Perancangan Perangkat Lunak.....	III-8
3.6 Tahap Pengambilan Data.....	III-9
3.7 Pengujian Alat.....	III-11
3.7.1 Pengujian Sensor ph dan sensor suhu.....	III-11
3.7.2 Pengujian Arduino.....	III-11
3.7.3 Pengujian Alat Secara Keseluruhan	III-12

BAB IV HASIL DAN ANALISA

4.1 Hasil Perancangan Hardware.....	IV-1
4.2 Kalibrasi Sensor Ph.....	IV-3
4.3 Pengujian Susu Kedelai.....	IV-5
4.4 Pengujian Susu Sapi.....	IV-9
4.5 Persentase Kesalahan Pengukuran ph Susu	IV-14

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan	V-1
----------------------	-----



5.2 Saran	V-2
-----------------	-----

DAFTAR PUSTAKA

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim



UIN SUSKA RIAU

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Alat yang diperlukan dalam pengambilan air susu sapi.....	II-6
2.2 Arduino Uno.....	II-9
2.3 Sensor Suhu LM35.....	II-11
2.4 Dasar Pengukuran pH.....	II-14
2.5 Probe dan papan penguat	II-16
2.6 Papan Penguat	II-18
2.7 LCD	II-19
2.8 Simbol Dasar ADC.....	II-20
2.9 Ilustrasi Kecepatan Sampling ADC.....	II-20
3.1 Flowchart Tahapan Penelitian.....	III-1
3.2 Desain <i>prototype</i> alat pendeteksi susu segar dan susu basi.....	III-3
3.3 Peletakan Sensor pH dan Sensor Suhu.....	III-4
3.4 Diagram Blok Perancangan Perangkat Keras	III-5
3.5 Rangkaian Sensor pH.....	III-6
3.6 Rangkaian Sensor Suhu.....	III-7
3.7 Rangkaian Alat Pendeteksi Suhu.....	III-8
3.8 <i>Flowchart</i> Perancangan <i>Software</i>	III-10
4.1 Grafik Persamaan Garis Sensor pH.....	IV-5
4.2 Hasil Penelitian Susu Kedelai di Lapangan.....	IV-6
4.3 Grafik Pengukuran pH dan Suhu Susu.....	IV-7
4.4 Grafik Pengukuran Selisih dan Suhu Cairan Susu Kedelai dan Suhu Ruang	IV-9
4.5 Hasil Penelitian Susu Sapi di Lapangan	IV-10
4.6 Grafik Pengukuran pH dan Suhu Susu.....	IV-12
4.7 Grafik Pengukuran Selisih dan Suhu Cairan Susu Kedelai dan Suhu Ruang	IV-13
4.8 Ph Meter ATC Ph-2011.....	IV-14
4.9 Hasil Pengukuran Susu Kedelai menggunakan Ph meter ATC	IV-16

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.





DAFTAR TABEL

Tabel		Halaman
2.1	Kandungan Gizi Susu Kedelai.....	II-4
2.2	Kandungan Gizi Susu Sapi.....	II-7
2.3	Hubungan Tegangan Keluaran Probe.....	I-17
2.4	Jalur Interface SEN0161.....	II-18
3.1	Tabel Analisa Data Sensor pH dan Sensor Suhu Susu Sapi.....	III-11
3.2	Tabel Analisa Data Sensor pH dan Sensor Susu Kedelai.....	III-11
3.3	Tabel Analisa Data Susu Sapi dan Susu Kedelai Secara Keseluruhan.....	III-12
3.4	Tabel Data Wawancara dari Susu Kedelai.....	III-14
3.5	Tabel Data Wawancara dari Susu Sapi.....	III-15
4.1	Hasil Pengukuran Tegangan Pada Ph Buffer 4,01 dan 6,86.....	IV-3
4.2	Hasil Pengukuran Ph dan Suhu Susu Kedelai.....	IV-6
4.3	Hasil Pengukuran Ph dan Suhu Susu Sapi.....	IV-10
4.4	Persentase Kesalahan Pengukuran Susu Kedelai.....	IV-15
4.5	Persentase Kesalahan Pengukuran Susu Sapi.....	IV-17



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR SIMBOL

- = Termometer
- = Nilai Ph
- = Tegangan Keluaran Sensor LM35
- = Persamaan Regresi Linear
- = Tegangan Keluaran Modul Sensor pH
- = Koefisien Regresi (kemiringan)
- = Konstanta.
- = Tegangan Masukan ADC



DAFTAR SINGKATAN

SNI	= Standar Nasional Indonesia
LCD	= <i>Liquid Crystal Display</i>
Ph	= <i>Power of Hydrogen</i>
ADC	= <i>Analog to Digital Converter</i>
USB	= <i>Universal Serial Bus</i>
AVR	= <i>Automatic Voltage Regulator</i>
AC	= <i>Alternating Current</i>
DC	= <i>Direct Current</i>
LED	= <i>Light Emitting Diode</i>
IC	= <i>Integreted Circuit</i>
ROM	= <i>Read Only Memory</i>
VIN	= <i>Vehicle Identification Number</i>
H+	= Hydrogen

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa menghantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Susu adalah cairan yang berwarna putih yang dihasilkan oleh kelenjar susu mamalia dan manusia. Air susu adalah bahan minuman yang sangat bergizi bagi manusia karena komposisinya yang ideal dan mengandung semua zat yang dibutuhkan oleh tubuh. Susu dapat dikonsumsi dalam bentuk susu segar dan juga dapat dalam bentuk olahan. Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) No. 3144.1:2011 tentang syarat mutu susu segar, susu segar yang baik untuk dikonsumsi harus memenuhi persyaratan dalam hal kandungan gizi dan juga keamanan pangan [1]. Untuk memperoleh susu segar yang baik, maka semua usaha harus ditujukan untuk memperkecil jumlah bakteri yang ada pada susu dengan memperhatikan beberapa faktor yang mempengaruhi kualitas susu tersebut misalnya sanitasi, kebersihan kandang, kondisi kebersihan alat pemerahan maupun pegawai yang melakukan serta suhu penyimpanan. [2]. Susu akan mempunyai ciri tertentu ketika sudah menjadi basi atau tidak layak dikonsumsi diantaranya kandungan susu akan terpisah antara lapisan atas dan bawah selain itu aroma susu akan berubah menjadi lebih asam dan semakin lama akan mengalami perubahan warna [2].

Banyak cara untuk mengetahui kondisi susu cairan, diantaranya dengan merasakan, mencium aroma, atau bahkan hanya melihat kondisi cairan tersebut. Seperti halnya cairan yang menjadi masukan pada penelitian ini adalah susu sapi dan susu kedelai. Susu sapi merupakan bahan makanan yang baik untuk manusia dan juga untuk bakteri. Susu yang sudah terkontaminasi oleh bakteri dalam waktu singkat akan berkembang biak mencapai jumlah yang banyak sehingga jumlah kasus infeksi dengan perantara susu sapi segar cukup tinggi [3]. Susu kedelai merupakan produk hasil olahan ekstrak dari bahan biji kedelai. Pembuatan susu kedelai dilakukan dengan merendam biji kedelai dalam air dan kemudian menggiling biji kedelai. Hasil penggilingan disaring, dimasak dengan penambahan gula dan essen atau cita rasa. Hasil pengolahan ini menghasilkan cairan berwarna putih seperti susu yang disebut dengan susu kedelai [4].

Berdasarkan data dari Ibu Nurani selaku penanggung jawab dari pabrik susu sapi yang terletak di Gunung Sago Pratama Nagari Sungai Kamunyang, Kabupaten Limapuluh Kota,



Sumatra Barat oleh Ibu Nurani. Pada bulan Agustus 2019 pabrik susu sapi mempunyai anggota 10 orang dan memiliki 15 ekor sapi perah produktif dengan rata-rata produksi susu segar 10 liter/ekor/hari. Kelompok tani ini memberlakukan jadwal pekerjaan secara bergantian perharinya dengan tugas mencari pakan ternak dan pemerah susu sapi yang dilakukan dua kali sehari yaitu pada pagi dan sore, dengan sistem secara bergantian menyebabkan setiap anggota harus menguasai setiap pekerjaan dalam pengelolaan usaha ini. Sedangkan pabrik susu kedelai CV. Pelangi yang terletak di jalan Jendral Labuh Baru Kecamatan Payung Sekaki, Pekanbaru, Riau, yang dikelola oleh Ibu Anariani. CV. Pelangi merupakan pabrik susu kedelai yang setiap harinya mengolah 100 Kg kedelai. Pada pabrik susu kedelai ini membutuhkan tenaga kerja 5 orang untuk memproduksi dengan dua produksi yaitu produksi susu kedelai dan produksi tahu.

Memberikan penilaian yang cukup akurat terhadap mutu susu apakah layak konsumsi atau tidak, dapat dilakukan dengan mengukur kadar asam susu tersebut. Susu akan mempunyai ciri ciri tertentu ketika sudah menjadi basi atau tidak layak dikonsumsi, diantaranya kandungan susu akan terpisah antara lapisan atas dan bawah, selain itu aroma susu akan berubah menjadi lebih asam dan semakin lama susu akan mengalami perubahan warna. Namun tidak jarang diantara kita mengalami keraguan dalam mengetahui secara pasti apakah susu masih dalam keadaan segar atau sudah basi, kadang jika hanya mendeteksi lewat bau dan hanya melihat saja tentu menimbulkan keraguan. Kepastian kesegaran susu perlu dibuktikan dengan menggunakan sebuah sarana yang akan memberikan informasi yang valid. Menurut SNI (Standar Nasional Indonesia) 3141.1:2011 syarat mutu susu sapi segar mempunyai pH 6.3 - 6.8 [3] dan untuk susu kedelai menurut SNI (Standar Nasional Indonesia) 01-3830-1995 mempunyai pH 6,5 sampai dengan 7,0 [4]. Agar dapat diketahuinya nilai pH dan temperatur susu secara elektronik diperlukan sensor pH dan sensor suhu. Nilai pH dan suhu hasil pembacaan ditampilkan pada suatu penampil LCD. Sensor dan penampil dikendalikan oleh suatu pengolah yaitu papan arduino dengan mikrokontroler sebagai pengolah utama, dengan diketahui informasi nilai pH dan suhu susu oleh alat ini diharapkan pekerja pada pabrik susu sapi dan susu kedelai dapat mengambil keputusan yang lebih akurat dalam menindaklanjuti susu yang di tangannya [5].

Beberapa penelitian terkait tentang pendeteksi susu basi dengan sensor Ph dan sensor suhu telah dilakukan oleh Novi Dwi A dan Slamet Winardi tahun 2015 yang telah melakukan



penelitian dengan menggunakan komponen mikrokontroler AVR AT Mega 16 sebagai otak untuk menjalankan program, dan sensor Ph sebagai masukan yang mendeteksi keadaan susu, serta ditunjang dengan sensor suhu LM35 yang bisa mengetahui °C suhu susu. Penelitian ini menggunakan persentase yang hampir mendekati sempurna terbukti dengan keakuratan keluaran hasil yang dideteksi oleh alat pendeteksi.

Pada penelitian lainnya telah dilakukan oleh Harianingsih, Suwardiyono dan Rony Wijanarko tahun 2017 yang telah melakukan penelitian dengan judul deteksi potensial ion hidrogen guna mengetahui kebiasaan youghurt hasil ibM kelompok usaha pengolah susu sapi boyolali , yang mana alat dirangkai kemudian dilakukan pengamatan dengan mengkalibrasi terlebih dahulu, perancangan perangkat lunak menggunakan software arduino, respon sistem dengan menggunakan serial monitor yang juga terdapat dalam program arduino yang kemudian ditampilkan pada lcd. Pengujian youghurt pada suhu kamar menunjukkan ph youghurt segar berada pada rentang 6,72-6,73 dan ph youghurt basi 5,32-5,34 waktu yang digunakan untuk data terbaca oleh lcd yaitu 60 detik.

Oleh karena itu melalui penelitian ini, maka penulis mencoba membuat suatu rangkaian yang bisa mendeteksi susu yang sudah basi dengan rangkaian alat pendeteksi sensor Ph dan sensor suhu berbasis arduino dengan judul penelitian **“RANCANG BANGUN ALAT DETEKSI KELAYAKAN SUSU SAPI DAN SUSU KEDELAI MENGGUNAKAN SENSOR PH DAN SUHU BERBASIS ARDUINO ”** (Studi Kasus Pabrik Susu Sapi di Gunung Sago Pratama Nagari Sungai Kamunyang Payakumbuh dan CV. Pelangi di Jalan Labuh Baru). Dalam pengaplikasian alat ini susu yang digunakan akan berfungsi sebagai *input* atau masukan, kemudian *input* akan diterima oleh sensor pH yang berfungsi untuk mendeteksi keasaman dari objek masukan tersebut. *Input* juga akan diterima oleh sensor suhu yang berfungsi untuk mengetahui berapa suhu susu ketika susu dalam keadaan segar dan suhu susu dalam keadaan basi. Kemudian sensor pH dan sensor suhu akan mengirimkan data ke arduino yang akan diolah dan diproses menjadi *output*. *Output* yang dihasilkan dari data yang diterima sensor pH dan sensor suhu akan di tampilkan pada lcd. Pada sensor pH informasi yang dihasilkan akan ditampilkan pada layar lcd yang mana lcd akan menampilkan sifat susu yaitu “Layak” dengan kriteria pH 6,3 sampai dengan 6,8 atau “ Tidak Layak” dengan kriteria pH dibawah 6,3. Sedangkan masukan yang diterima oleh sensor suhu juga akan ditampilkan



dalam layar lcd yang mana informasi yang dihasilkan berupa besaran derajat dari susu dengan satuan celcius.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut maka permasalahan yang ingin diatasi melalui tugas akhir ini adalah :

1. Bagaimana merancang sebuah alat yang mampu mendeteksi antara susu segar dan susu basi dari susu sapi dan susu kedelai.
2. Bagaimana membedakan antara susu segar dan susu basi dari susu sapi dan susu kedelai menggunakan sensor ph dan sensor suhu.
3. Bagaimana peletakan sensor ph dan sensor suhu pada posisi yang benar sehingga mendapatkan nilai yang akurat.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mampu merancang sebuah alat yang mendeteksi antara susu segar dan susu basi dari susu sapi dan susu kedelai.
2. Dapat membedakan antara susu segar dan susu basi dari susu sapi dan susu kedelai menggunakan sensor ph dan sensor suhu.
3. Mengetahui peletakan sensor ph dan sensor suhu pada posisi yang benar sehingga mendapatkan nilai yang akurat.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Pengolah utama yang digunakan adalah papan arduino dengan mikrokontroler ATmega328.
2. Sensor pH sebagai pendeteksi kadar keasaman cairan susu.
3. Sensor Suhu sebagai pendeteksi temperatur cairan susu.
4. Menggunakan LCD sebagai penampil informasi nilai pH dan suhu.



1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diambil dari tugas akhir ini adalah:

1. Memberikan manfaat bagi pabrik susu sapi dan pabrik susu kedelai untuk meminimalkan kerugian ekonomi berupa pembuangan susu yang layak konsumsi dan kesalahan dalam menjual susu yang tidak layak konsumsi.
2. Memberikan kepastian kesegaran susu dengan menggunakan sebuah sarana yang akan memberikan informasi yang valid.
3. Dapat memberikan informasi cara peletakkan sensor pH dan sensor suhu pada posisi yang benar sehingga mendapatkan nilai yang akurat.

Hasil Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak Cipta Milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Penelitian Terkait

Penelitian terkait merupakan studi literatur dimana penulis mengumpulkan data dan informasi dari hasil penelian terdahulu. Sehingga diharapkan dapat memberikan informasi, data dan pemahaman dari komponen-komponen yang akan penulis gunakan dalam penelitian ini.

Beberapa penelitian terkait tentang pendeteksi susu basi dengan sensor Ph dan sensor suhu telah dilakukan oleh Novi Dwi A dan Slamet Winardi tahun 2015 yang telah melakukan penelitian dengan menggunakan komponen mikrokontroler AVR AT Mega 16 sebagai otak untuk menjalankan program, dan sensor Ph sebagai masukan yang mendeteksi keadaan susu, serta ditunjang dengan sensor suhu LM35 yang bisa mengetahui °C suhu susu. Penelitian ini menggunakan persentase yang hampir mendekati sempurna terbukti dengan keakuratan keluaran hasil yang dideteksi oleh alat pendeteksi.

Penelitian yang telah dilakukan oleh Harianingsih, Suwardiyono dan Rony Wijanarko tahun 2017 yang telah melakukan penelitian dengan judul deteksi potensial ion hidrogen guna mengetahui kebasian youghurt hasil ibM kelompok usaha pengolah susu sapi boyolali , yang mana alat dirangkai kemudian dilakukan pengamatan dengan mengkalibrasi terlebih dahulu, perancangan perangkat lunak menggunakan software arduino, respon sistem dengan menggunakan serial monitor yang juga terdapat dalam program arduino yang kemudian ditampilkan pada lcd. Pengujian youghurt pada suhu kamar menunjukkan ph youghurt segar berada pada rentang 6,72-6,73 dan ph youghurt basi 5,32-5,34 waktu yang digunakan untuk data terbaca oleh lcd yaitu 60 detik.

Penelitian yang di lakukan oleh Nur Baity Sitorus dengan judul “Pendeteksian pH Air Menggunakan Sensor pH Meter V1.1 Berbasis Arduino Nano” menggunakan sensor pH V1.1 sebagai masukan dengan arduino sebagai pengolah utama dan LCD 16x2 sebagai interface keluaran. Penelitian ini ditujukan untuk membuat suatu alat yang diharapkan dapat menyediakan informasi pH dari objek yang diuji. Pengujian alat ini dilakukan pada beberapa media disertai dengan alat pembanding yaitu sebuah pembaca pH standar. Hasil pengujian pH



terendah didapat dari pengujian larutan Air jeruk + Air PAM + kapur Dolomid dengan hasil, pembacaan pH alat yang dibuat 2.6 sedangkan hasil pembacaan alat pembanding pH standar 2.8 dengan tegangan keluaran sensor pH V1.1 0.56V. Dan hasil pengujian tertinggi didapat dari pengujian kapur Dolomid 12 gram dengan hasil, pembacaan pH alat yang dibuat 7.0 sedangkan hasil pembacaan alat pembanding pH alat standar 7.1 dengan tegangan keluaran sensor pH V1.1 2.12V [5].

Penelitian yang dilakukan oleh Muchamad Ngafifuddin dengan judul “Rancang Bangun pH Meter Dengan Sensor E-201C Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno Untuk Diterapkan Pada Mesin Pencuci Film Radiografi Sinar-X” Alat ini digunakan untuk mengukur konsentrasi (pH) larutan fixer mesin cuci film radiografi secara otomatis. Dari hasil pengujian sensor pH E-201C didapat karakteristik sensitivitas sensor 46,2 mV / pH pada suhu 28°C. Karakteristik lainnya adalah tegangan keluaran sensor E-201C bernilai positif pada pengukuran larutan asam ($\text{pH} < 7$), nol volt pada larutan netral ($\text{pH} = 7$) dan bernilai negatif pada pengukuran larutan basa ($\text{pH} > 7$). Rentang pengukuran terendah pada pH 1.6 dan tertinggi pada pH 11 [6].

Penelitian yang dilakukan Nugroho Tri Cahyo Sulistiyo, Danang Erwanto dan Aulia Dewi Rosanti dengan judul “Alat Pengendali Derajat PH Pada Sistem Hidroponik Tanaman Pakcoy Berbasis Arduino Uno Menggunakan Metode PID” merupakan suatu sistem yang memantau kondisi pH larutan nutrisi kebun hidroponik serta menyesuaikan pH kisaran 6 sampai dengan 7 dengan menambahkan larutan basa jika pH yang terdeteksi lebih kecil dari target dan menambahkan larutan asam jika pH yang terdeteksi lebih besar dari target. Untuk mendapatkan hasil pengukuran yang akurat sensor pH di kalibrasi dengan menggunakan buffer pH (4,00; 6,6; 9,18) dengan pelarut aquades 250 mL Hasil kalibrasi ini menghasilkan rumus persamaan $y = -0,0291x + 22,647$ dengan y adalah nilai pH dan x adalah nilai hasil pembacaan oleh ADC (*analog to digital*) [7].

Penelitian yang dilakukan oleh Septian Hadinata dengan judul “Uji Karakteristik Sensor Suhu LM35 Pada Bahan Komposit Sebagai Desain Awal Pembuatan Alat Pengukur Konduktivitas Panas” penelitian bertujuan untuk mengetahui karakteristik sensor suhu LM35 dengan menggunakan bahan komposit serat ampas tebu dengan *nata de coco*. Pada penelitian ini digunakan tiga IC LM35 dengan penempatan sejajar dengan arah rambatan panas. Hasil pembacaan suhu ketiga sensor yang telah dikalibrasi dengan termometer, menghasilkan T1



($10,0 \pm 1,0$) mV/°C, T2 ($10,0 \pm 0,9$) mV/°C dan T3 ($9,9 \pm 1,0$) mV/°C hasil ini sesuai dengan referensi datasheet LM35 yaitu perubahan suhu 1°C akan menyebabkan perubahan tegangan keluaran 10 mV [8].

Penelitian yang dilakukan oleh Suwardiyono dkk dengan judul “Model Pendeteksi pH Pada Proses Fermentasi Acetobacter Xylinum Menggunakan Sensor SEN0161” penelitian ini bertujuan mengetahui nilai pH dalam pembuatan *nata de coco* melalui proses fermentasi Acetobacter Xylinum. Dalam proses fermentasi ini pertumbuhan Acetobacter Xylinum hanya dapat hidup pada kondisi pH 3 sampai dengan 5, untuk itu digunakan sensor pH SEN0161 untuk mendapat data pH dan Arduino Uno sebagai pengolah keluaran data pH hasilnya ditampilkan di layar LCD 16x2. Pengujian menggunakan pH meter sebagai acuan nilai pH sebenarnya, hasil pengujian didapat sistem ini mempunyai prosentase *error* sebesar 6,88% [9].

Dari hasil-hasil penelitian diatas didapat bahwa kit sensor pH terdiri atas sebuah probe dan suatu penyesuaian tegangan. Hal ini dikarenakan probe sensor menghasilkan tegangan negatif pada pH > 7 dan positif pada pH < 7 dan nol pada pH netral. Fungsi penyesuaian tegangan adalah menaikkan level tegangan ke daerah positif untuk semua nilai pH karena daerah negatif tidak dapat diproses oleh konverter analog ke digital secara langsung. Serta perlu adanya kalibrasi keluaran kit sensor pH untuk mendapatkan persamaan $y=mx+b$ dimana perubahan pada x (tegangan keluaran kit sensor pH) akan menghasilkan pembacaan y (nilai pH). Sedangkan pembacaan sensor suhu LM35 dapat langsung dihubungkan dengan port ADC (*analog to digital converter*) arduino karena keluaran berada di daerah positif dengan sensitivitas mendekati *datasheet* yaitu 10mV/°C.

2.2 Definisi Susu

Susu adalah cairan yang berwarna putih yang dihasilkan oleh kelenjar susu mamalia dan manusia. Air susu adalah bahan minuman yang sangat bergizi bagi manusia karena komposisinya yang ideal dan mengandung semua zat yang dibutuhkan oleh tubuh. Susu juga merupakan sumber energi dan gizi utama bagi manusia terutama bayi. Susu yang baik adalah susu yang mengandung jumlah bakteri sedikit, tidak mengandung spora mikroba patogen, bersih yaitu tidak mengandung debu atau kotoran lainnya dan mempunyai citarasa yang baik [1].



Dalam SNI 3141.1:2011 disebutkan bahwa susu sapi segar adalah cairan yang berasal dari ambing sapi sehat dan bersih yang diperoleh dengan cara pemerahan yang benar, yang kandungannya alaminya tidak dikurangi atau ditambahkan sesuatu apapun dan belum mendapat perlakuan apapun kecuali pendinginan [10].

Banyak dari kita yang mengonsumsi susu sebagai salah satu sumber protein hewani yang dibutuhkan untuk kesehatan dan pertumbuhan manusia, karena susu mengandung nilai gizi berkualitas tinggi hampir semua zat yang dibutuhkan manusia ada didalamnya yaitu protein, lemak karbohidrat, mineral dan vitamin. Susu dimasyarakat dipakai sebagai bahan pangan untuk gizi sehingga jaminan atas kualitas susu harus lebih diperhatikan [11].

Pemerintah Indonesia telah membuat peraturan yang dituangkan ke dalam Undang-undang No.7 tahun 1996 tentang bahan pangan. Pada Undang-undang tersebut diatur cara dan mekanisme penanganan produk pangan meliputi proses produksi, penyimpanan, pengangkutan dan peredaran bahan pangan. Bagi warga Indonesia yang melaksanakan kegiatan yang berkaitan dengan tersebut di atas wajib menjaga sanitasi, monitoring dan menjaga kualitas produknya. Banyak cara untuk mengetahui susu yang tidak layak dengan ciri tertentu diantaranya kandungan susu akan terpisah antara lapisan atas dan bawah, selain itu aroma susu akan berubah menjadi lebih asam, semakin lama susu akan mengalami perubahan warna dan pH salah satunya. Banyak diantara kita mengalami keraguan dalam mengetahui secara pasti apakah susu masih dalam keadaan layak dikonsumsi atau sudah tidak layak dikonsumsi, jika hanya mendeteksi lewat bau dan hanya melihat saja tentu menimbulkan keraguan. Kesegaran susu perlu dibuktikan dengan menggunakan sebuah sarana yang akan memberikan informasi yang valid [11].

2.3 Susu Kedelai

Susu kedelai merupakan salah satu produk olahan kedelai yang diperoleh dengan cara menggiling kedelai yang dicampur air kemudian disaring dan dipanaskan. Susu kedelai adalah hasil ekstraksi dari kedelai. Kedelai merupakan sumber protein yang penting bagi manusia dan apabila ditinjau dari segi harga merupakan sumber protein termurah, sehingga sebagian besar kebutuhan protein nabati dapat dipenuhi dari hasil olahan kedelai. Protein susu kedelai memiliki susunan asam amino yang hampir sama dengan susu sapi sehingga susu kedelai dapat digunakan sebagai pengganti susu sapi bagi orang yang alergi terhadap protein hewani [4].



Susu kedelai juga diyakini memiliki kandungan gizi yang cukup banyak, sehingga sebagian masyarakat ada yang beralih ke susu kedelai. Selain itu juga karena harganya yang relatif lebih murah dibandingkan dengan susu sapi, walaupun keberadaannya belum begitu luas jika dibandingkan dengan susu sapi. Produksi susu kedelai juga dapat dilakukan pada skala usaha kecil menengah. Kedelai yang didapatkan dari pasar atau petani langsung dapat langsung diolah menjadi susu kedelai, bahkan ibu rumah tangga pun dapat membuat susu kedelai [12].

Berikut adalah kandungan gizi yang pada susu kedelai per 100 gram.:

Tabel 2.1 Kandungan gizi susu kedelai per 100 gram [12].

No	Kandungan	Komposisi
1	Kalori (kkal)	41.00
2	Protein (g)	3.5
3	Lemak (g)	2.5
4	Karbohidrat (g)	5.0
5	Kalium (g)	50
6	Fosfor (mg)	45
7	Besi (g)	0.7
8	Vitamin A (SI)	200
9	Vitamin B (mg)	0.08
10	Vitamin C (mg)	2.0
11	Air (%)	87.0

2.4 Susu Sapi

Air susu yang banyak dikenal dipasaran adalah air susu sapi. Sebenarnya air susu kambing dan kerbau tidak kalah nilai gizinya dibandingkan dengan air susu sapi. Hanya saja karena faktor kebiasaan dan ketersediaannya, maka air susu sapi lebih menonjol dipasaran. Penghasil susu yang sangat dominan dibandingkan ternak perah lainnya adalah sapi perah. Sapi perah sangat efisien dalam mengubah makanan ternak berupa konsentrat dan hijauan menjadi susu yang sangat bermanfaat bagi kesehatan. Di negara-negara maju, sapi perah



dipelihara dalam populasi yang tertinggi, karena merupakan salah satu sumber kekuatan ekonomi bangsa. Sapi perah menghasilkan susu dengan keseimbangan nutrisi sempurna yang tidak dapat digantikan bahan makanan lain [3]

Susu sapi segar merupakan bahan pangan yang tinggi gizinya, sehingga bukan saja bermanfaat bagi manusia tetapi juga bagi mikroba pembusuk. Kontaminasi bakteri mampu berkembang dengan cepat sekali sehingga susu menjadi rusak dan tidak layak untuk dikonsumsi. Untuk memperpanjang daya guna, daya tahan simpan, serta untuk meningkatkan nilai ekonomi susu, maka diperlukan teknik penanganan dan pengolahan. Salah satu upaya pengolahan susu yang sangat prospektif adalah dengan fermentasi susu. Umur sapi yang bisa diproduksi atau menghasilkan anak san air susu beruia 2 tahun [3].

Sumber susu yang paling umum digunakan di Indonesia adalah susu sapi, alat penghasil susu pada sapi biasanya disebut ambing. Ambing terdiri dari 4 kelenjar yang berlainan yang dikenal sebagai perempatan (*quarter*). Masing-masing perempatan dilengkapi dengan satu saluran ke bagian luar yang disebut puting. Saluran ini berhubungan dengan saluran yang sebenarnya menyimpan susu. Kelenjar tersebut terdiri dari banyak saluran cabang yang lebih kecil yang berakhir pada suatu pelebaran yang disebut alveoli, di alveoli itu susu dihasilkan [11].

2.4.1 Alat yang diperlukan dalam proses pengambilan air susu sapi



(a)



(b)



(c)



(d)

(e)

(f)

Gambar 2.1 Alat yang diperlukan dalam proses pengambilan air susu sapi

Adapun keterangan dari gambar diatas yaitu:

- a. Ember yang digunakan sebagai tempat peletakan air susu sapi yang sudah diperas
- b. Penyaringan yang digunakan sebagai alat untuk menyaring air susu sapi
- c. Tempat penyimpanan susu
- d. Genset
- e. Alat untuk penyedot air susu sapi
- f. Plastik yang digunakan untuk membungkus air susu sapi

1. Manfaat susu sapi yaitu:

- a. Mencegah osteoporosis dan menjaga tulang tetap kuat Menurunkan tekanan darah.
- b. Mencegah kerusakan gigi dan menjaga kesehatan mulut. Menetralkan racun seperti logam atau timah yang mungkin terkandung dalam makanan.
- c. Mencegah terjadinya kanker kolon atau kanker usus, berdasarkan penelitian mengkonsumsi susu 16 ons susu sehari dapat mengurangi resiko terkena kanker usus 12%.
- d. Mencegah diabetes tipe 2.
- e. Mempercantik kulit dan membuat kulit lebih bersinar.

Berikut adalah kandungan gizi susu sapi per 100 gram :

Tabel 2.2 Kandungan gizi susu sapi per 100 gram [1].

No	Kandungan	Komposisi
1	Protein (g)	3.3
2	Lemak (g)	3.3
3	Kabohidrat (g)	4.7
4	Kalori (g)	61
5	Fosfor i (g)	93
6	Kalsium (g)	119
7	Magnesium (g)	13
8	Besi (g)	0.05
9	Natrium (g)	49
10	Kalium (g)	152
11	Vitamin A (IU)	126
12	Thiamin (mg)	0.04
13	Ribovlavin (mg)	0.16
14	Niacin (mg)	0.08
15	Vitamin B6 (mg)	0.04

2.5 Ph Susu

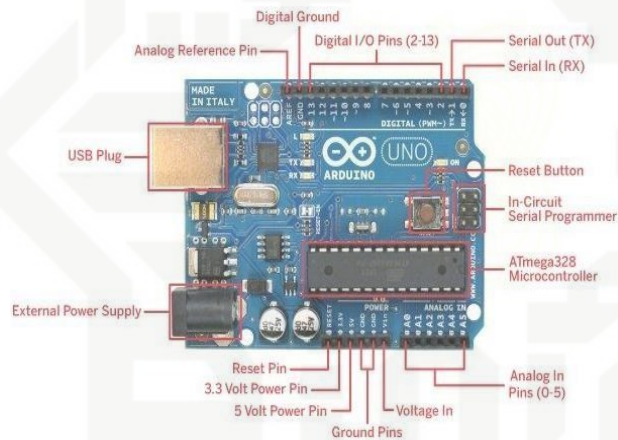
Keasaman dan pH susu : susu segar mempunyai sifat ampoter, yang artinya dapat bersifat asam dan basa sekaligus. Jika diberi kertas lakmus biru, maka warnanya akan menjadi merah, sebaliknya jika diberi kertas lakmus merah warnanya akan berubah menjadi biru. Potensial ion hydrogen (pH) susu segar terletak antara 6.5 - 6.7. Jika dilitrasi dengan alkali dan kataliasator penolptalin, total asam dalam susu diketahui hanya 0.10 - 0.26 % saja. Sebagian besar asam yang ada dalam susu adalah asam laktat. Meskipun demikian keasaman susu dapat disebabkan oleh berbagai senyawa yang bersifat asam seperti senyawa-senyawa pospat kompleks, asam sitrat, asam-asam amino dan karbondioksida yang larut dalam susu. Bila nilai pH air susu lebih tinggi dari 6,7 biasanya diartikan terkena mastitis dan bila pH dibawah 6,5 menunjukkan adanya kolostrum ataupun pemburukan bakteri [10] (Walstra et al 1999). Dalam



SNI (Standar Nasional Indonesia) 3141.1:2011 di sebutkan syarat mutu susu sapi segar mempunyai pH 6.3 – 6.8 [12].

2.6 Arduino Uno

Arduino adalah pengendali mikro single-board yang bersifat open-source, diturunkan dari Wiring platform, dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang. Hardwarenya memiliki prosesor Atmel AVR dan softwarenya memiliki bahasa pemrograman sendiri. Saat ini Arduino sangat populer di seluruh dunia. *Hardware*-nya menggunakan prosesor Atmel AVR ATmega328. Arduino Uno memiliki 14 pin *input/output* digital (6 diantaranya dapat digunakan sebagai *output* PWM), 6 *input* analog, sebuah koneksi menggunakan USB dan sebuah tombol *reset*. Bahasa pemrograman arduino mirip dengan bahasa C [13].



Gambar 2.2 Arduino Uno [13]

2.6.1 Spesifikasi Arduino Uno

Berikut merupakan karakteristik dari arduino uno :

1. Mikrokontroller AT328.
2. Tegangan untuk operasi 5V.
3. Tegangan masukan (direkomendasikan) 7V - 12V.
4. Tegangan masukan (limit) 6V – 20V.
5. 14 pin I/O digital (6 diantaranya sebagai *output* PWM).
6. 6 pin *input* analog.



7. Arus DC per I/O 40mA.
8. Arus pada pin tegangan 3,3V 50mA.
9. Memori FLASH 32 KB.
10. SRAM 2 KB.
11. EEPROM 1KB
12. Kecepatan *clock* 16MH

2.6.2 Komponen Arduino.

1. Daya.

Arduino dapat diberi daya melalui koneksi USB (*Universal Serial Bus*) atau membeli *power supply* eksternal. Jika arduino dihubungkan ke kedua sumber daya tersebut secara bersamaan maka arduino uno akan memilih salah satu sumber daya secara otomatis untuk digunakan. *Power supply* eksternal (yang bukan melalui USB) dapat berasal dari adaptor AC ke DC atau baterai.

Adaptor dapat dihubungkan ke soket *power* pada arduino uno. Jika menggunakan baterai, ujung kabel yang dihubungkan ke baterai dimasukkan kedalam pin GND dan Pin yang berada pada konektor *power*. Kisaran kebutuhan daya yang disarankan untuk *board* uno adalah 7V -12V. Jika diberi daya kurang dari 7V kemungkinan pin 5V uno dapat beroperasi tetapi tidak stabil, kemudian jika diberi daya lebih dari 12V, regulator tegangan bisa panas dan dapat merusak *board* Uno.

2. Memori.

ATMega328 memiliki 32 KB (dengan 0.5 KB digunakan untuk *bootloader*), 2 KB dari SRAM dan 1 KB EEPROM (yang dapat dibaca dan ditulis dari dengan EEPROM *Library*).

3. Input dan Output.

Masing-masing dari 14 pin digital di Uno dapat digunakan sebagai *input* atau *output*, dengan menggunakan fungsi *pinMode* (), *digitalwrite* (), dan *digitalread* (), beroperasi dengan daya 5 *volt*. Setiap pin dapat memberikan atau menerima maksimum 40 mA dan memiliki internal *pull-up* resistor (secara *default* terputus) dari 20-50 kOhms.

4. Komunikasi.

Arduino uno memiliki sejumlah fasilitas untuk berkomunikasi dengan komputer, arduino lain atau mikrokontroller lainnya. ATMega328 menyediakan UART TTL (5V) untuk



komunikasi serial yang tersedia di pin digital 0 (RX) dan 1 (TX). Sebuah ATmega8U2 sebagai saluran komunikasi serial melalui USB dan sebagai *port* virtual com untuk perangkat lunak pada komputer. *Firmware* 8U2 menggunakan driver USB standar COM, dan tidak ada *driver* eksternal yang diperlukan sebuah file inf. Perangkat lunak arduino terdapat monitor serial yang memungkinkan untuk digunakan memonitor data tekstual sederhana yang akan dikirim ke atau dari *board* arduino. LED RX dan TX di papan tulis akan berkedip ketika data sedang dikirim melalui chip USB-to-serial dengan koneksi USB ke komputer (tetapi tidak untuk komunikasi serial pin 0 dan 1). ATmega328 juga mendukung 12C (TWI) dan komunikasi SPI.

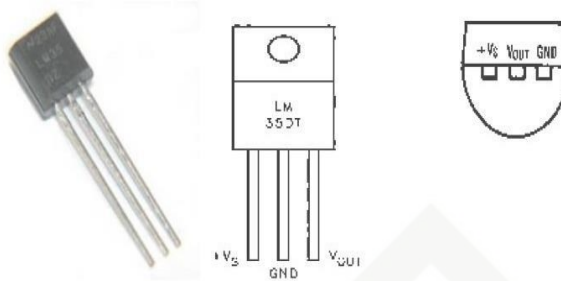
5. Pemograman.

Arduino memiliki bahasa pemrograman sendiri yaitu bahasa arduino yang merupakan perkembangan dari bahasa C yang disederhanakan dan dipermudah dengan *libraries*. Untuk meng-*compile* dan meng-*upload* program ke *board* arduino dapat menggunakan *software* arduino (*Integrated Development Environment*).

2.7 Sensor Suhu LM35

Sensor suhu LM35 adalah komponen elektronika yang memiliki fungsi untuk mengubah besaran suhu menjadi besaran listrik dalam bentuk tegangan. Sensor Suhu LM35 yang digunakan dalam penelitian ini berupa komponen elektronika yang diproduksi oleh *National Semiconductor*. LM35 memiliki keakuratan tinggi dan kemudahan perancangan jika dibandingkan dengan sensor suhu yang lain, LM35 juga mempunyai keluaran impedansi yang rendah dan linieritas yang tinggi sehingga dapat dengan mudah dihubungkan dengan rangkaian kendali khusus serta tidak memerlukan penyetelan lanjutan. LM35 berfungsi untuk melakukan pendeteksian terhadap suhu yang akan diukur, Sensor suhu LM35 ini mempunyai jangkauan pengukuran suhu antara 0 – 100 derajat *Celcius* dengan kenaikan 10 mV untuk tiap derajat *Celcius* yang berarti bahwa setiap kenaikan suhu ($^{\circ}\text{C}$) maka akan terjadi kenaikan tegangan sebesar 10 mV, dimana *output* dari LM35 ini yang menyatakan kondisi perubahan dari suhu lingkungan. Setiap terjadi perubahan suhu maka akan terjadi perubahan data *output* yang dihasilkan, dimana perubahan tersebut berupa perbedaan tegangan yang dihasilkan. Sensor Suhu LM35 ini tidak memerlukan peng-kalibrasian atau penyetelan dari luar karena ketelitiannya sampai lebih kurang seperempat derajat *celcius* pada temperatur ruang.

Komponen ini bekerja pada arus 60 μ A sampai 5 mA serta mempunyai impedansi masukan kurang dari 1 [14].



Gambar 2.3 Sensor Suhu LM35 [14].

2.7.1 Struktur Sensor Suhu LM35.

Dari gambar diatas dapat diketahui bahwa sensor suhu IC LM35 pada dasarnya memiliki 3 pin diantaranya yaitu, pin 1 berfungsi sebagai sumber tegangan kerja dari LM35, pin 2 atau tengah digunakan sebagai tegangan keluaran atau Vout dengan jangkauan kerja dari 0 Volt sampai dengan 1,5 Volt dengan tegangan operasi sensor LM35 yang dapat digunakan antar 4 Volt sampai 30 Volt. Keluaran sensor ini akan naik sebesar 10 mV setiap derajat *celcius* sehingga diperoleh persamaan sebagai berikut :

$$VLM35 = Suhu * 10mV 2.1$$

Dimana

$$VLM = \text{Tegangan Keluaran Sensor LM35}$$

Suhu = Suhu pada badan sensor lm35

$$10\text{mV} = \text{Sensitivitas } V / ^\circ\text{C}$$

1. Karakteristik Sensor Suhu LM35.

- Memiliki sensitivitas suhu, dengan faktor skala linier antara tegangan dan suhu 10 mVolt/°C, sehingga dapat dikalibrasi langsung dalam *celcius*.
- Memiliki ketepatan atau akurasi kalibrasi yaitu 0,5°C pada suhu 25 °C. Memiliki jangkauan maksimal operasi suhu antara -55 °C sampai +150 °C.



- c. Bekerja pada tegangan 4 sampai 30 volt.
- d. Memiliki arus rendah yaitu kurang dari 60 μ A.
- e. Memiliki pemanasan sendiri yang rendah (*low-heating*) yaitu kurang dari 0,1 °C pada udara diam.
- f. Memiliki impedansi keluaran yang rendah yaitu 0,1 W untuk beban 1 mA.
- g. Memiliki ketidaklinieran hanya sekitar $\pm \frac{1}{4}$ °C.

Sensor suhu LM35 memiliki keakuratan tinggi dan mudah dalam perancangan jika dibandingkan dengan sensor suhu yang lain, sensor suhu LM35 juga mempunyai keluaran impedansi yang rendah dan linieritas yang tinggi sehingga dapat dengan mudah dihubungkan dengan rangkaian kontrol khusus serta tidak memerlukan *setting* tambahan karena *output* dari sensor suhu LM35 memiliki karakter yang linier dengan perubahan 10mV/°C. Sensor suhu LM35 memiliki jangkauan pengukuran -55°C hingga +150°C dengan akurasi $\pm 0,5^\circ\text{C}$. Tegangan *output* sensor suhu IC LM35 dapat diformulasikan $V_{out} \text{ LM35} = \text{temperatur } ^\circ \times 10\text{mV}$.

2. Prinsip Kerja Sensor Suhu LM35.

Secara prinsip sensor akan melakukan penginderaan pada saat perubahan suhu setiap suhu 1°C akan menunjukkan tegangan sebesar 10 mV. Pada penempatannya LM35 dapat ditempelkan dengan perekat atau dapat pula disemen pada permukaan akan tetapi suhunya akan sedikit berkurang sekitar 0,01°C karena terserap pada suhu permukaan tersebut. Dengan cara seperti ini diharapkan selisih antara suhu udara dan suhu permukaan dapat dideteksi oleh sensor LM35 sama dengan suhu disekitarnya, jika suhu udara disekitarnya jauh lebih tinggi atau jauh lebih rendah dari suhu permukaan, maka LM35 berada pada suhu permukaan dan suhu udara disekitarnya .

Jarak yang jauh diperlukan penghubung yang tidak terpengaruh oleh interferensi dari luar, dengan demikian digunakan kabel selubung yang ditanahkan sehingga dapat bertindak sebagai suatu antenna penerima dan simpangan didalamnya, juga dapat bertindak sebagai perata arus yang mengkoreksi pada kasus yang sedemikian, dengan menggunakan metode *bypass* kapasitor dari V_{in} untuk ditanahkan.

Maka dapat disimpulkan prinsip kerja sensor LM35 sebagai berikut:

- a. Suhu lingkungan di deteksi menggunakan bagian IC yang peka terhadap suhu.



b. Suhu lingkungan ini diubah menjadi tegangan listrik oleh rangkaian di dalam IC, dimana perubahan suhu berbanding lurus dengan perubahan tegangan output.

c. Pada seri LM35.

($V_{out}=10 \text{ mV}/^{\circ}\text{C}$) .

Tiap perubahan 1°C akan menghasilkan perubahan tegangan output sebesar 10mV.

3. Kelebihan dan Kelemahan Sensor Suhu LM35.

Kelebihan dari sensor suhu LM35 adalah sebagai berikut :

- Rentang suhu yang jauh, antara -55 sampai $+150^{\circ}\text{C}$.
- Low self-heating, sebesar 0.08°C .
- Beroperasi pada tegangan 4 sampai 30 V.
- Rangkaian tidak rumit.
- Tidak memerlukan pengkondisian sinyal.

Kekurangan dari sensor suhu LM35 adalah masih membutuhkan sumber tegangan untuk beroperasi.

2.8 Sensor pH

pH adalah ukuran kuantitatif keasaman atau kebasaan larutan berair atau cairan lainnya. Istilah ini, banyak digunakan dalam bidang kimia, biologi, dan agronomi, menerjemahkan nilai-nilai konsentrasi ion hidrogen yang biasanya berkisar antara 1 dan 10^{-14} gram-ekuivalen per liter ke dalam angka antara 0 dan 14. Dalam air murni, yang netral (tidak bersifat asam atau basa), konsentrasi ion hidrogen adalah 10^{-7} gram-ekuivalen per liter, yang sesuai dengan pH 7. Larutan dengan pH kurang dari 7 dianggap asam, larutan dengan pH lebih besar dari 7 dianggap basa [15].

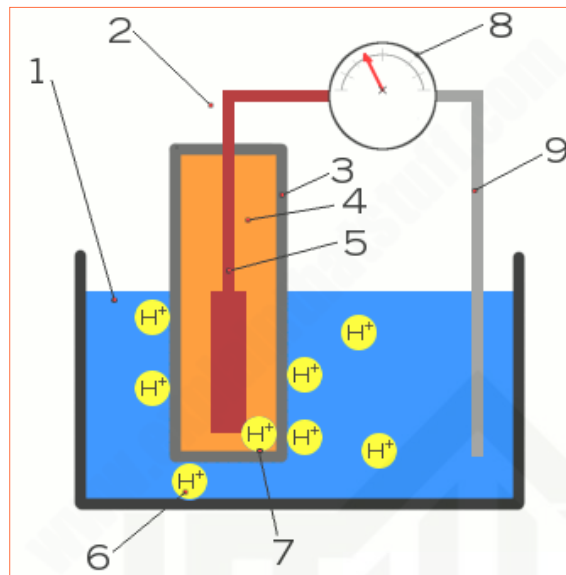
Pengukur pH pada umumnya memiliki dua komponen dasar yaitu pengukur itu sendiri yang dapat berupa pengukur kumparan bergerak (dengan penunjuk yang bergerak melawan skala) atau pengukur digital (dengan tampilan numerik), kedua ujung probe yang dimasukkan ke dalam larutan yang di uji. Untuk membuat aliran listrik mengalir di dalam larutan maka harus dibuat *loop* rangkaian listrik lengkap hal ini di lakukan dengan memasukkan kedua elektroda ke dalamnya.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.



Gambar 2.4 Dasar Pengukuran Ph [15]

Pengukuran pH pada gambar 2.4 terdiri atas : (1) Larutan sedang diuji, (2) Kaca elektroda, terdiri dari (3) lapisan tipis kaca silika yang mengandung garam logam, di dalamnya terdapat larutan kalium klorida (4) dan elektroda internal (5) yang terbuat dari perak / perak klorida. (6) Ion hidrogen yang terbentuk dalam larutan uji berinteraksi dengan permukaan luar kaca. (7) Ion hidrogen yang terbentuk dalam larutan kalium klorida berinteraksi dengan permukaan bagian dalam gelas. (8) Meter mengukur perbedaan tegangan antara kedua sisi kaca dan mengubah "perbedaan potensial" menjadi pembacaan pH. (9) Referensi elektroda bertindak sebagai dasar atau referensi untuk pengukuran.

Cara kerja dari pengukuran pH pada gambar 2.4 adalah Kalium klorida di dalam elektroda gelas adalah larutan netral dengan pH 7 sebagai larutan referensi, sehingga mengandung sejumlah ion hidrogen (H^+). Misalkan larutan yang di uji lebih asam dengan kandungan ion hidrogen lebih banyak. Apa yang dilakukan elektroda gelas adalah mengukur perbedaan pH antara larutan dalam elektroda gelas dengan larutan yang di uji dengan mengukur perbedaan voltase yang dihasilkan oleh ion hidrogen mereka. Karena kita mengetahui pH larutan dalam elektroda adalah 7, maka dapat di ketahui pH larutan yang di uji.

Hal ini terjadi karena ketika kedua elektroda di masukkan kedalam ke dalam larutan yang di uji, beberapa ion hidrogen bergerak ke arah permukaan luar dari elektroda kaca dan mengganti beberapa ion logam di dalamnya, sementara beberapa ion logam bergerak dari



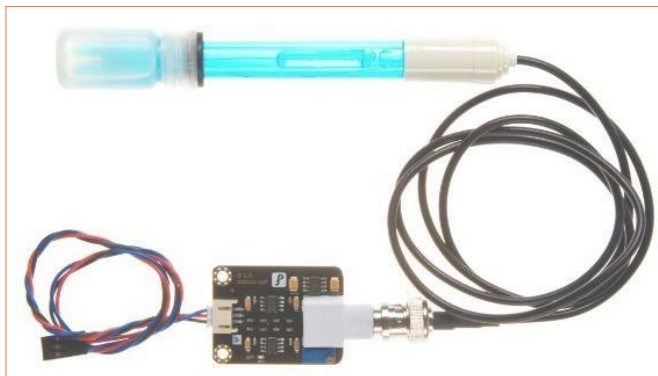
elektroda gelas ke larutan yang di uji. Proses pertukaran ion ini disebut pertukaran ion, dan itu adalah kunci bagaimana elektroda kaca bekerja. Penukar ion juga terjadi pada permukaan bagian dalam elektroda gelas dari larutan referensi. Dua larutan di kedua sisi gelas memiliki keasaman yang berbeda, sehingga jumlah pertukaran ion yang berbeda terjadi di kedua sisi gelas. Ini menciptakan tingkat aktivitas hidrogen-ion yang berbeda pada dua permukaan kaca, yang berarti jumlah muatan listrik yang berbeda menumpuk di atasnya. Perbedaan muatan ini dalam tegangan kecil (kadang-kadang disebut beda potensial, biasanya beberapa puluh atau ratusan milivolt) muncul di antara kedua sisi kaca, yang menghasilkan perbedaan tegangan antara elektroda perak (5) dan elektroda referensi (8) yang muncul sebagai pengukuran pada meter.

Meskipun meter mengukur tegangan, yang ditunjukkan oleh pointer pada skala (atau tampilan digital) adalah pengukuran pH. Semakin besar perbedaan tegangan antara larutan referensi (di dalam) dan larutan yang di uji (di luar), semakin besar perbedaan aktivitas ion hidrogen antara. Jika ada lebih banyak aktivitas ion hidrogen dalam larutan yang di uji yang juga berarti lebih asam daripada larutan referensi maka meter menunjukkan ini sebagai pH yang lebih rendah

sebaliknya dengan cara yang sama, jika aktivitas ion hidrogen lebih sedikit dalam larutan yang di uji, meter menunjukkan ini sebagai pH yang lebih tinggi (lebih basa) [26].

2.8.1 Sensor pH SEN0161

Sensor pH SEN0161 adalah sebuah transducer yang dapat mengubah perbedaan ion hidrogen ke dalam besaran listrik. Sensor ini terdiri atas dua bagian yaitu probe dan papan penguat tegangan. Bagian probe berfungsi sebagai pengubah aktivitas ion hidrogen ke dalam tegangan, tetapi karena tegangan yang di hasilkan sangat kecil dan masih mempunyai nilai negatif maka di perlukan suatu penguat dan sekaligus penaik level tegangan ke arah positif untuk semua nilai pembacaan [16].



Gambar 2.5 Probe dan Papan Penguat Serta Penyusuai Level Tegangan SEN0161 [16]

Tabel 2.3 Hubungan Tegangan Keluaran Probe Terhadap Ph

VOLTAGE (mV)	pH value	VOLTAGE (mV)	pH value
414.12	0.00	-414.12	14.00
354.96	1.00	-354.96	13.00
295.80	2.00	-295.80	12.00
236.64	3.00	-236.64	11.00
177.48	4.00	-177.48	10.00
118.32	5.00	-118.32	9.00
59.16	6.00	-59.16	8.00
0.00	7.00	0.00	7.00

Tabel 2.3 Terlihat bahwa untuk pH dari 0 sampai dengan 7 tegangan keluaran probe positif dan tegangan berbandingan terbalik dengan pH. Untuk pH lebih besar dari 7 sampai dengan 15 tegangan keluaran berada di daerah negatip dan tegangan berbandingan tegangan berbanding terbalik dengan pH. Agar hasil pembacaan probe dapat di hubungkan dengan arduino maka digunakan papan penaik tegangan dengan pengeser level tegangan ke positif untuk semua hasil pembacaan.

2.8.2 Spesifikasi Senor SEN0161

Produsen sensor SEN0161 memberikan spesifikasi sebagai berikut :

pH Probe

1. Probe Type: Laboratory Grade
2. Detection Range: 0~14
3. Temperature Range: 5~60°C
4. Zero Point: 7±0.5
5. Response Time: <2min
6. Internal Resistance: <250MΩ

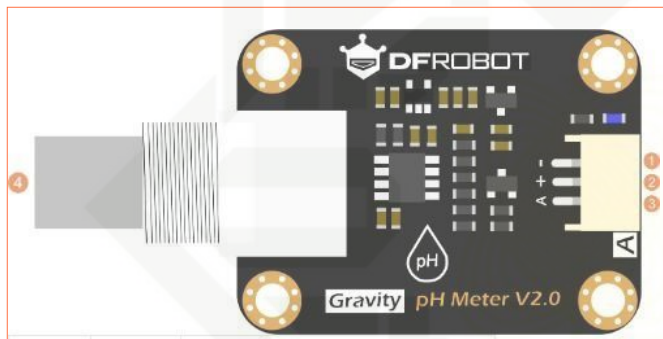


7. Probe Life: >0.5 year (depending on frequency of use)
8. Cable Length: 100cm

Signal Conversion Board (Transmitter) V2

1. Supply Voltage: 3.3~5.5V
2. Output Voltage: 0~3.0V
3. Probe Connector: BNC
4. Signal Connector: PH2.0-3P
5. Measurement Accuracy: $\pm 0.1 @ 25^{\circ}\text{C}$
6. Dimension: 42mm*32mm/1.66*1.26i

Interface



Gambar 2.6 Papan Penguat dan Penyesuai Sinyal Dengan jalur Interface

Tabel 2.4 Jalur Interface SEN0161

Nomor	Label	Keterangan
1	-	Power Gnd (0V)
2	+	Power VCC (3.3V - 5.5 V)
3	A	Output Signal Analog (0 - 3 V)
4	BNC	PH Probe Connector



Berdasarkan spesifikasi di atas, sensor pH SEN0161 dapat dihubungkan langsung dengan papan arduino hal ini dikarenakan interface yang tersedia berada dalam jangkauan tegangan kerja modul arduino.

2.9 LCD

LCD (*Liquid Cristal Display*) adalah salah satu komponen elektronika yang berfungsi sebagai tampilan suatu data, baik karakter, huruf ataupun grafik. Dipasaran tampilan LCD sudah tersedia dalam bentuk modul yaitu tampilan LCD beserta rangkaian pendukungnya termasuk ROM dan yang lainnya. LCD mempunyai pin data, kontrol catu daya dan pengatur kontras tampilan [17].

Salah satu LCD yang sering dipergunakan adalah LCD 16x2 artinya LCD tersebut terdiri dari 16 kolom dan 2 baris. LCD ini sering digunakan karena harganya yang relatif murah dan pemakaiannya yang mudah.



Gambar 2.7 LCD 16 x 2

2.9.1 Karakteristik LCD

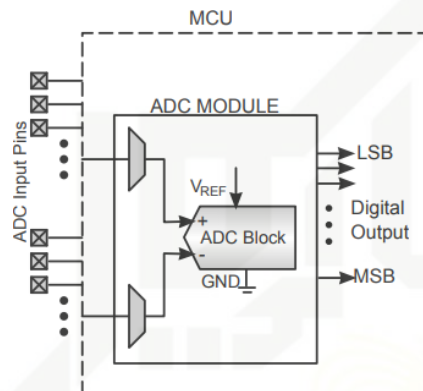
Modul LCD memiliki karakteristik sebagai berikut :

- Terdapat 16 x 2 karakter huruf yang bisa ditampilkan.
- Setiap terdapat dari 5 x 7 *dot-matrix cursor*.
- Terdapat 192 macam karakter.
- Terdapat 80 x 8 bit *display RAM* (maksimal 80 karakter).
- Memiliki kemampuan penulisan dengan 8 bit maupun dengan 4 bit.
- Dibangun oleh osilator lokal.
- Satu sumber tegangan 5 Volt.
- Otomatis *reset* saat tegangan dihidupkan.
- Bekerja pada suhu 0°C sampai 55°C.



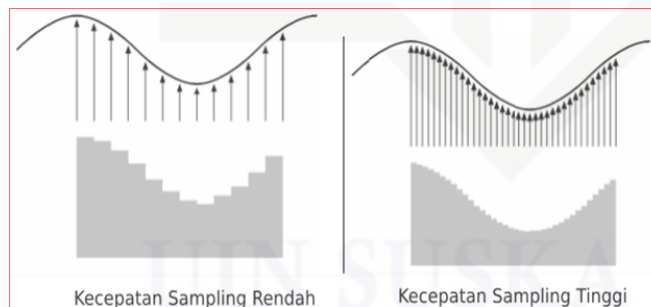
2.10 Analog To Digital Converter (ADC)

ADC adalah sistem elektronik atau modul yang memiliki Input Analog (VIN), Input Tegangan Referensi (VREF) dan Output Digital. ADC mengubah sinyal input analog ke nilai output digital itu mewakili besarnya atau nilai input analog dibandingkan dengan tegangan referensi. ADC mengambil sampel tegangan masukkan analog dan menghasilkan keluaran berupa kode digital untuk setiap sampel yang diukur. Simbol dasar ADC dengan sinyal masukkan dan data keluaran ditunjukkan pada diagram berikut [18].



Gambar 2.8 Simbol Dasar ADC [18]

ADC (Analog to Digital Converter) memiliki 2 karakter prinsip, yaitu kecepatan sampling dan resolusi. Kecepatan sampling suatu ADC menyatakan seberapa sering sinyal analog dikonversikan ke bentuk sinyal digital pada selang waktu tertentu. Kecepatan sampling biasanya dinyatakan dalam sample per second (SPS).



Gambar 2.9 Ilustrasi Kecepatan Sampling ADC [18]



Resolusi ADC menentukan “ketelitian nilai hasil konversi ADC”. Pada: ADC 8 bit akan memiliki output 8 bit data digital, ini berarti sinyal input dapat dinyatakan dalam 255 (2n – 1) nilai diskrit. Sedangkan ADC 10 bit memiliki 10 bit output data digital, ini berarti sinyal input dapat dinyatakan dalam 1023 nilai diskrit. Dengan demikian ADC 10 bit akan memberikan ketelitian nilai hasil konversi yang jauh lebih baik daripada ADC 8 bit.

Papan Arduino Uno menggunakan mikrokontroler ATmega328, mikrokontroler ATmega328 telah terdapat modul ADC di dalamnya. ADC pada ATmega328 telah dilengkapi dengan 8 saluran ADC internal dengan lebar data keluaran 10 bit. Dalam mode operasinya, ADC dapat dikonfigurasi, baik single ended input maupun differential input. Selain itu, ADC ATmega328 memiliki konfigurasi pewaktuan, tegangan referensi, mode operasi, dan kemampuan filter derau (noise) yang amat fleksibel sehingga dapat dengan mudah disesuaikan dengan kebutuhan dari ADC itu sendiri.

ADC pada ATmega328 dapat digunakan dengan lebar data keluaran ADC 10 bit dan dapat juga digunakan dengan lebar data keluaran 8 bit, dengan 8 channel (PA0-PA7) input ADC dan mendukung 16 macam penguat beda. ADC ini bekerja dengan teknik successive approximation.

Data digital hasil konversi tegangan masukkan analog adalah:

$$\text{Digital} = \frac{V_{in}}{V_{ref}} * (2^N - 1) \dots\dots\dots (2.2)$$

Dimana :

Digital = Nilai digital hasil konversi ADC.

V_{in} = Tegangan masukkan analog.

V_{ref} = Tegangan referensi ADC

N
2 – 1 = N jumlah bit keluaran ADC

Untuk mendapatkan nilai analog dari data digital hasil konversi ADC di gunakan persamaan sebagai berikut :

$$V_{in} = \frac{\text{Digital}}{(2^N - 1)} * V_{ref} \dots\dots\dots (2.3)$$



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masa
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

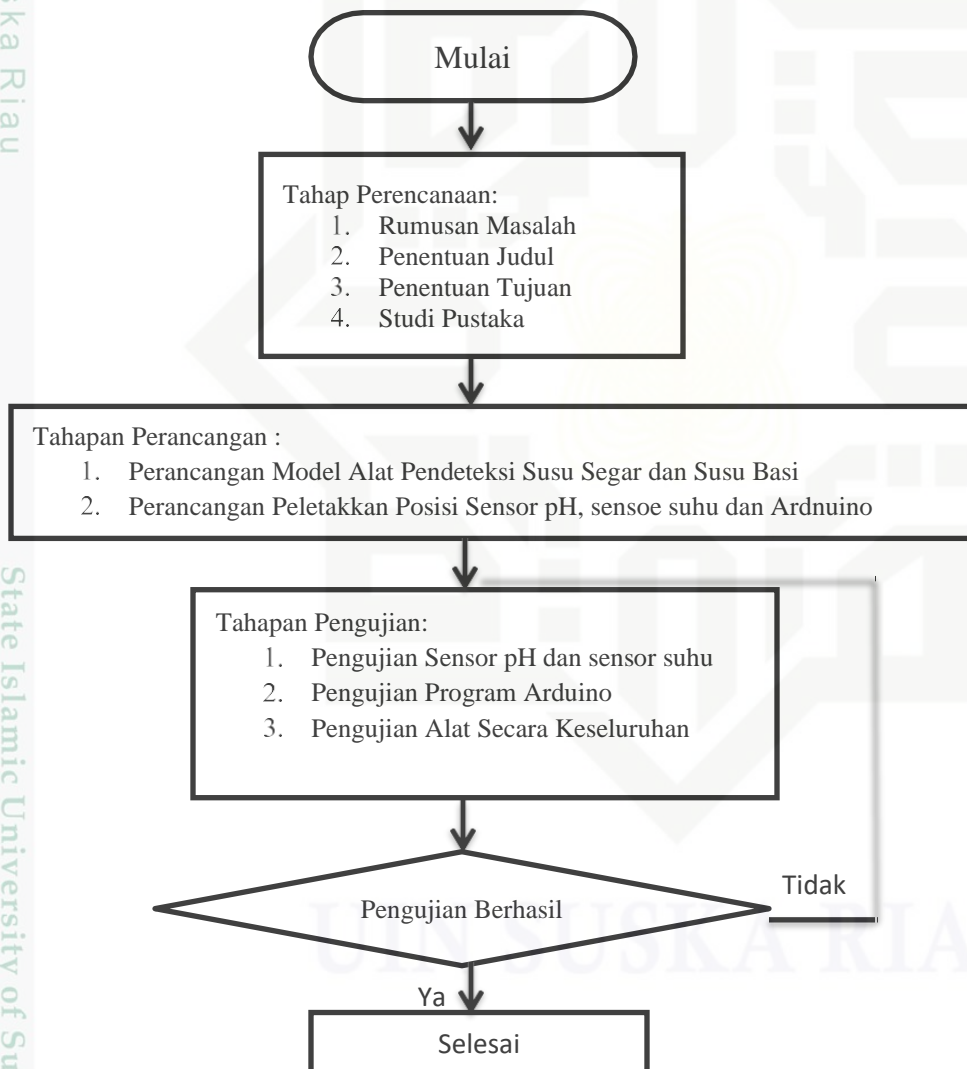
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Proses Alur Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode deskriptif kualitatif, dimana dalam pengumpulan data dilakukan secara langsung berupa data subjektif berdasarkan kenyataan yang terjadi dilapangan dan tidak mengambil data yang sudah ada. Berikut beberapa tahapan atau langkah-langkah yang akan dilakukan mulai dari proses perancangan model hingga hasil akhir dalam penelitian tugas akhir ini.



Gambar 3.1 Flowchart Tahapan Penelitian



3.2 Tahapan Perencanaan

Sebelum melakukan penelitian dibutuhkan sebuah perencanaan agar penelitian lebih terstruktur dan mudah dalam pengerjaannya. Berikut adalah kegiatan yang dilakukan pada tahapan perencanaan penelitian :

1. Perumusan Masalah

Melakukan perancangan kontrol bagaimana membuat rancang bangun alat pendeteksi susu segar dan susu basi dengan menggunakan sensor pH dan sensor suhu untuk mengetahui secara otomatis antara susu yang masih segar dan susu yang sudah basi.

2. Penentuan Judul Penelitian

Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan pada objek penelitian, maka penulis menentukan judul penelitian sesuai dengan masalah yang diteliti yaitu “ Pendeteksi kelayakan susu segar dan susu basi dari susu basi dan susu kedelai dengan menggunakan sensor Ph dan suhu berbasis arduino.

3. Penentuan Tujuan

Bertujuan untuk memperjelas apa saja yang menjadi sasaran dari penelitian ini. Tujuan penelitian ini adalah membuat dan merancang rancang bangun alat pendeteksi susu segar dan susu basi dari sapi dan kedelai menggunakan sensor pH dan sensor suhu berbasis arduino yang bertujuan untuk mengetahui secara otomatis antara susu yang masih segar dan susu yang sudah basi.

4. Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan dengan mencari teori yang akan digunakan dalam menyelesaikan permasalahan yang akan diteliti, serta mendapatkan referensi yang kuat bagi peneliti untuk evaluasi yang didapat dari buku-buku, jurnal ilmiah dan *browsing* internet.

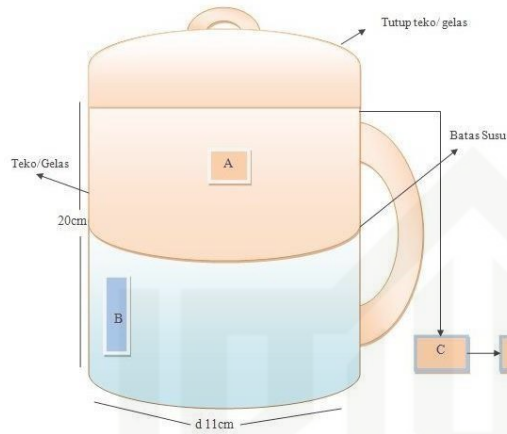
3.3 Tahap Perancangan

3.3.1 Bentuk GambarAlat Pendeteksi Susu Segar dan Susu Basi dari susu kedelai dan susu sapi

Alat pendeteksi susu basi pada penelitian ini dibuat berupa *prototype* dari bentuk yang sebenarnya. Alat pada penelitian ini berbentuk seperti sebuah teko/gelas, dimana sensor pH akan dimasukkan ke dalam dasar alat sebagai pendeteksi tingkat keasaman pada input (susu),



kemudian sensor suhu diletakkan pada bagian atas dari alat pendeteksi susu basi yang berfungsi untuk mendeteksi keadaan suhu susu. Desain *prototype* alat pendeteksi susu segar dan susu basi dapat dilihat pada gambar 3.2 dibawah ini.



Gambar 3.2 Desain *prototype* alat pendeteksi susu segar dan susu basi.

Keterangan gambar :

A = Sensor suhu LM35.

B = Sensor PH.

C = Arduino Uno.

D = LCD.

Ukuran teko/gelas = 1 Liter.

3.3.2 Peletakan Posisi Sensor Pada Alat Pendeteksi susu Segar dan Susu Basi dari susu kedelai dan susu sapi

Sensor yang digunakan pada penelitian ini terdapat 2 macam yaitu sensor pH (potensial Hidrogen) dan sensor suhu. Sensor pH yang digunakan berfungsi untuk mendeteksi susu yang masih segar dan susu yang sudah basi dilihat dari tingkat keasaman yang terdapat pada susu yang dimasukkan kedalam alat. Sedangkan sensor suhu digunakan untuk mengetahui keadaan suhu susu.

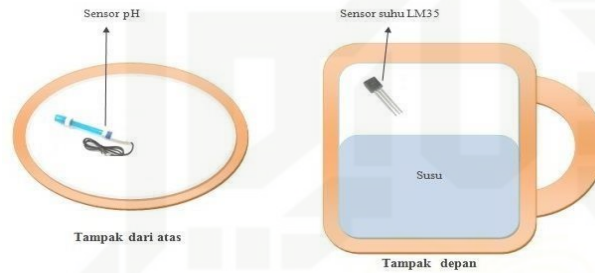
a) Sensor pH (potensial Hidrogen)

Sensor pH diletakkan pada dasar alat bagian atas, posisi sensor menghadap ke atas agar dapat secara langsung mendeteksi *input* (susu formula yang telah diseduh),

setelah *input* dimasukkan kedalam alat, maka sensor pH akan langsung mendeteksi tingkat keasaman dan kondisi dari *input*. Sensor pH akan mendeteksi tingkat keasaman dari susu kemudian sensor pH akan mengirimkan data ke arduino yang akan diproses dan diolah menjadi *output*.

b) Sensor suhu

Sensor suhu diletakkan pada bagian atas dari alat pendeteksi susu segar dan susu basi untuk mendeteksi langsung suhu dari susu yang akan diteliti. Setelah *input* dimasukkan maka sensor suhu akan mendeteksi suhu susu dan mengirimkan data ke arduino yang akan diproses dan diolah menjadi *output*.



Gambar 3.3 Peletakan sensor pH dan sensor suhu.

3.4 Alat dan Komponen yang Digunakan Dalam Perancangan.

3.4.1 Komponen

Adapun komponen yang digunakan pada perancangan rancang bangun alat pendeteksi susu segar dan susu basi ini adalah sebagai berikut :

- Sensor pH berfungsi sebagai masukan ke arduino uno dan pendeteksi tingkat keasaman serta kondisi dari susu,
- Sensor suhu berfungsi sebagai masukan ke arduino uno dan pendeteksi suhu dari susu.
- Arduino uno berfungsi sebagai penerima *input* dari sensor dan mengendalikan keseluruhan *output*.
- LCD berfungsi untuk menampilkan *output* yang dihasilkan yang telah diolah dan diproses oleh arduino uno. LCD akan menampilkan sifat susu yang berupa “SEGAR” atau “BASI” berdasarkan pH dan suhu susu.



- e. *Power supply* digunakan sebagai pengubah tegangan listrik AC (*Alternating Current*) menjadi tegangan listrik DC (*Direct Current*) dan juga sebagai sumber tegangan.

3.4.2 Alat

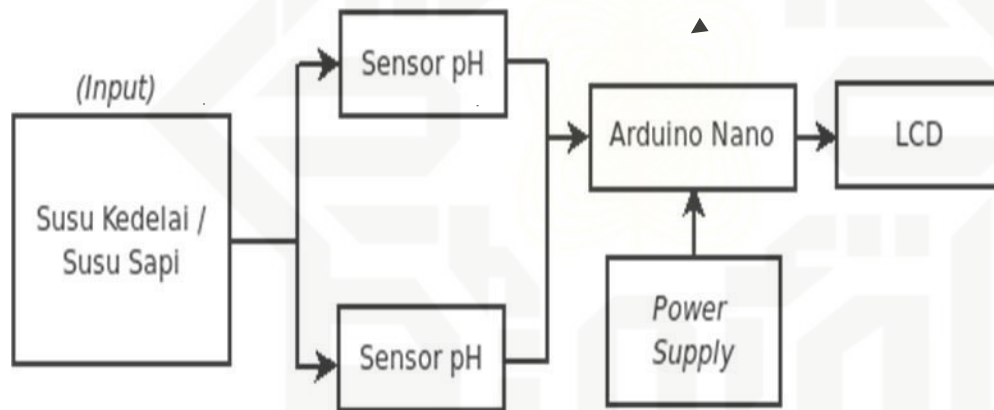
Adapun alat yang digunakan pada perancangan rancang bangun alat pendeteksi susu segar dan susu basi ini adalah sebagai berikut :

- a. Solder digunakan untuk sebagai penyolderan komponen dan kabel.
- b. Pisau *cutter* digunakan untuk memotong bahan dan melubangi rumah sensor.

3.5 Perancangan Perangkat

3.5.1 Perancangan Perangkat Keras (*Hardware*)

Perancangan perangkat keras meliputi perancangan rangkaian sensor pH, sensor suhu, arduino uno, LCD dan *power supply*.

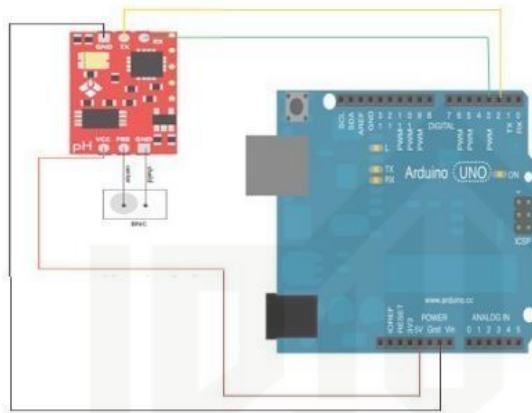


Gambar 3.4 Diagram Blok Perancangan Perangkat Keras (*Hardware*).

1. Sensor pH (potensial Hidrogen)

Pada penelitian ini sensor pH akan berfungsi sebagai pendeteksi tingkat keasaman dari susu sapi dan susu kedelai. Setelah *input* dimasukkan kedalam alat, maka sensor pH akan langsung mendeteksi tingkat keasaman dari susu, kemudian akan mengirimkan data ke arduino untuk diproses dan diolah menjadi *ouput* yang akan ditampilkan pada LCD. Susu yang berasal dari hewan seperti susu sapi pH nya adalah 6,3-6,8. Apabila pH di bawah 6,5 kemungkinan susu tersebut telah rusak oleh bakteri dan dapat dinyatakan bahwa susu telah

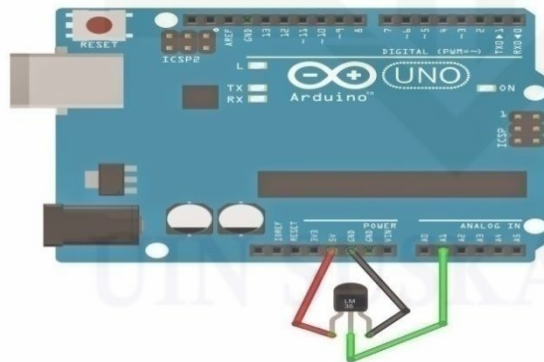
basi, sedangkan pH lebih besar dari 6,8 menunjukkan adanya kelainan seperti mastitis. Syarat mutu susu kedelai berdasarkan standar Industri Indonesia, kisaran nilai pH nya yaitu 6,5 - 7,0. Hal ini berdasarkan hasil penelitian pH susu kedelai yang sesuai dengan syarat mutu SNI. Jadi apabila susu yang dimasukkan pada rancang bangun alat pendeteksi susu pH-nya dibawah 6,5 maka LCD akan menampilkan tulisan “BASI”.



Gambar 3.5 Rangkaian Sensor pH.

2. Sensor Suhu

Pada penelitian ini sensor suhu berfungsi sebagai pendeteksi suhu dari susu sapi dan susu kedelai. Setelah *input* dimasukkan maka sensor suhu akan mendeteksi suhu susu, kemudian sensor suhu akan mengirimkan data ke arduino uno untuk diproses dan diolah menjadi *output*. Setelah itu arduino akan mengirimkan informasi ke LCD dan LCD akan langsung menampilkan suhu dari susu tersebut



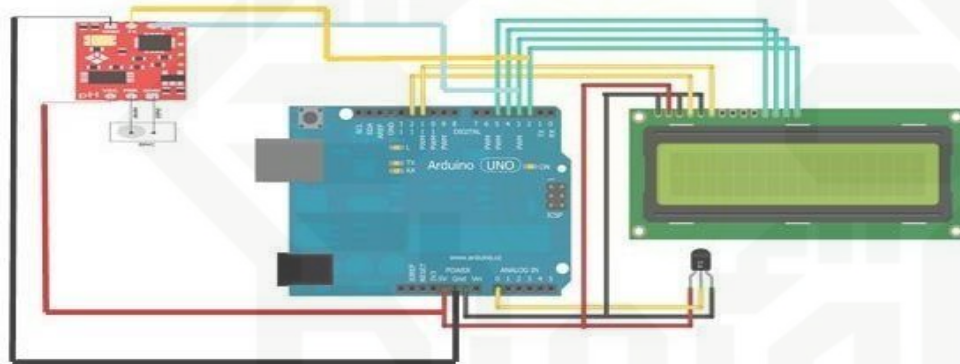
Gambar 3.6 Rangkaian Sensor Suhu.



3. Arduino Uno

Fungsi dari mikrokontroler adalah sebagai pusat kendali dari seluruh sistem yang ada. Mikrokontroler berfungsi sebagai pengontrol *input* dan *output* yang terdapat pada rangkaian. Sebelum mengaplikasikan arduino sebagai mikrokontroler dalam perancangan ini, arduino dihubungkan dengan sensor pH dan sensor suhu dan dengan masing-masing pin sesuai dengan fungsi masing-masing pin analog/digital. Selanjutnya untuk mendapatkan *output* yang sesuai dengan rancangan, maka perlu disinkronkan antara pin masing-masing *output* dengan pin yang telah digunakan sebagai *input* pada arduino. Output pada rancangan ini berupa tampilan pada LCD yang akan menyatakan susu “SEGAR” atau “BASI”.

Berikutnya dilakukan pembuatan program dengan menggunakan software arduino yang selanjutnya akan diproses oleh arduino untuk melakukan eksekusi terhadap beberapa *input* dan *output*. Dalam pengoperasiannya mikrokontroler juga membutuhkan rangkaian seperti *power supply* (Catu daya) [5].



Gambar 3.7 Rangkaian alat pendeteksi susu secara keseluruhan.

4. LCD (*Liquid Cristal Display*)

Pada penelitian ini LCD berfungsi untuk menampilkan informasi yang didapatkan dari *output* arduino. Setelah data dari sensor pH dan sensor suhu diproses dan diolah oleh arduino, selanjutnya arduino akan mengirimkan *output* kepada LCD. *Output* yang dihasilkan merupakan hasil pembacaan dari sensor pH, apabila pH susu sapi masih berada pada 6,3-6,8 dan pH susu kedelai berada pada 6,5-7,0 maka LCD akan menampilkan tulisan “SEGAR”



beserta jumlah pH dan suhu pada saat tersebut, akan tetapi apabila pH susu $< 6,5$ maka LCD akan menampilkan tulisan “BASI” dengan jumlah pH dan susu pada saat tersebut [17].

3.5.2 Perancangan Perangkat Lunak (*Software*)

Dalam penelitian tugas akhir ini terdapat dua perancangan yaitu perancangan perangkat keras (*hardware*) dan perancangan perangkat lunak (*software*). Perancangan *hardware* meliputi perancangan pembuatan tempat yang akan digunakan untuk rancang bangun alat pendeteksi susu, peletakan posisi sensor dan juga peletakan posisi arduino uno. Perancangan *hardware* juga melakukan perancangan terhadap beberapa rangkaian listrik seperti *power supply* dan rangkaian yang terdapat pada arduino uno sesuai dengan *input* dan *output* yang akan di proses. Sedangkan pada perancangan *software* merupakan pembuatan program yang akan di aplikasikan dalam menjalankan proses pada rangkaian arduino uno sesuai dengan fungsinya masing-masing menggunakan *software* arduino.

Pada perancangan tugas akhir ini akan membuat sebuah rancang bangun alat pendeteksi susu segar dan susu basi yang masukannya berasal dari susu sapi dan susu kedelai yang akan berfungsi untuk mengetahui secara otomatis antara susu yang masih segar dan susu yang sudah basi berdasarkan tingkat keasaman dan suhu dari susu. Pada perancangan sebuah alat meliputi diagram blok rangkaian dan realisasi rangkaian dengan prinsip kerja dari masing-masing blok rangkaian. Pada penelitian ini digunakan *software* arduino untuk pemograman pada arduino uno. *Input* arduino uno berasal dari sensor dan *output* akan dikirimkan ke LCD. Kemudian LCD akan menampilkan keadaan dari susu yang mana akan muncul tulisan “SEGAR” apabila susu masih layak dikonsumsi dan akan menampilkan “BASI” apabila susu sudah tidak layak dikonsumsi.

a. *Input*

Input dari sistem ini adalah sensor pH dan sensor suhu dan *output* yang dihasilkan dari sensor tersebut merupakan sinyal digital yang akan digunakan untuk masukan arduino uno.

b. *Proses*

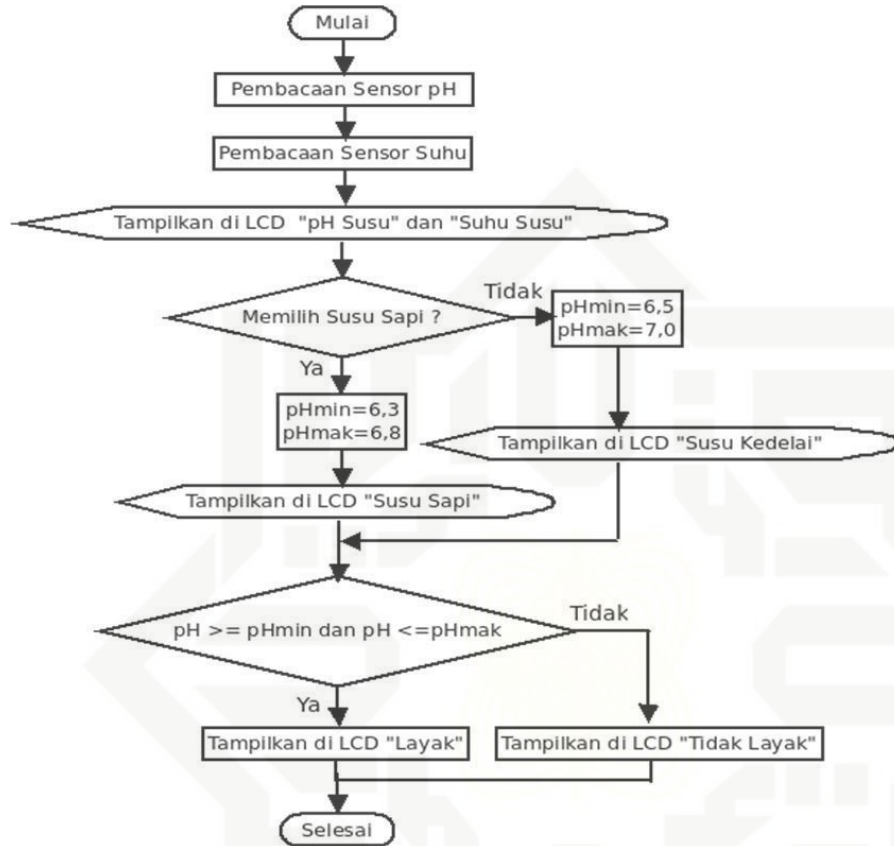
Input dari sensor pH dan sensor suhu kemudian diproses menggunakan *software* pemograman arduino yang sudah diprogram ke dalam arduino uno.

c. *Output*



Output yang dihasilkan berupa sinyal digital yang akan ditampilkan melalui LCD.

Berikut adalah *flow chart* proses perancangan rancang bangun alat pendeteksi susu segar dan susu basi.



Gambar 3.8 *Flow Chart* Perancangan *Software*.

3.6 Tahap Pengambilan Data

Pengambilan data dilakukan untuk menguji seberapa besar kinerja alat erta untuk mengetahui hasil dari kerja alat tersebut, pengambilan data dimulai dari komponen-komponen pendukung sistem, kemudian membandingkan hasil pembaca sensor ph dengan suhu. Berikut tabel 3.1 Tabel analisa data sensor ph dan sensor suhu susu sapi .



Tabel 3.1 Tabel Analisa Data Sensor ph dan sesnor suhu Susu Sapi

No	Sample	Waktu (Menit)	Sensor Ph	Sensor Suhu
1.	Susu Sapi	10 menit		
		20 menit		
		30 menit		
		40 menit		
		50 menit		
		60 menit		
		70 menit		
		80 menit		
		90 menit		
		100 menit		
		110 menit		
		120 menit		

Tabel 3.2 Tabel Analisa Data Sensor ph dan sensor suhu Susu Kedelai

No	Sample	Waktu (Menit)	Sensor ph	Sensor Suhu
2.	Susu Kedelai	10 menit		
		20 menit		
		30 menit		
		40 menit		
		50 menit		
		60 menit		
		70 menit		
		80 menit		
		90 menit		
		100 menit		
		110 menit		
		120 menit		



3.7 Tahap Pengujian

Setelah Pengambilan dan pengumpulan data maka langkah selanjutnya adalah menganalisa data dan melakukan pengujian software, hardware dan dilakukan pengujian seberapa besar kinerja alat. Adapun pengujian pada susu sapi dan susu kedelai yang akan dilakukan adalah sebagai berikut :

3.7.1 Pengujian Sensor pH dan Sensor Suhu

Pengujian alat harus dilakukan dengan pengaturan masing-masing alat terlebih dahulu, diantaranya kalibrasi pada sensor pH yang akan digunakan pada alat dengan menggunakan serbuk atau cairan yang terdapat dalam kemasan saat membeli sensor, selain itu sensor pH juga bisa dikalibrasi dengan alat sensor pH sejenis yang terdapat di pasaran. Kalibrasi ini sangat diperlukan karena berguna untuk mengatur ketepatan pengukuran sensor terhadap input yang akan diuji, yang akan mempengaruhi hasil keluaran yang terdapat dalam tampilan LCD. Setelah di kalibrasi maka selanjutnya dilakukan pengujian respon sensor pH dan sensor suhu terhadap input (susu) dengan cara memasukkan sensor ph kedalam susu. Selain itu kita juga perlu menyiapkan air bening sebagai penetral sensor, karena jika sensor tidak dinetralkan akan mempengaruhi hasil uji pada sampel berikutnya. Setelah itu tahap selanjutnya yang dilakukan adalah memasukkan sensor ph dan sensor suhu kedalam sampel susu segar selang waktu 10 menit sampai susu tersebut basi, selama waktu tersebut akan tampak pada layar LCD pergerakan nilai pengukuran susu. Kemudian layar lcd menampilkan 2 data yaitu sensor ph dan sensor suhu secara otomatis.

3.7.2 Pengujian Program Arduino

Arduino UNO adalah sebuah board mikrokontroler yang didasarkan pada Atmega328. Arduino UNO mempunyai 14 pin digital input/output (6 diantaranya dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, sebuah osilator kristal 16 ,Hz, sebuah koneksi USB, sebuah powe jack, sebuah ICSP header, dan sebuah tombol reset. Arduino UNO memuat semua yang dibutuhkan untuk menunjang mikrokontroler, mudah menghubungkan kesebuah komputer dengan sebuah kabel USB atau mensuplainya dengan sebuah adaptor AC ke DC atau menggunakan baterai untuk memulainya.



3.7.3 Pengujian Alat Secara Keseluruhan

Setelah semua alat terpasang, maka tahapan pengujian yang akan dilakukan pada penelitian ini dimulai dengan menyiapkan *sample* yaitu susu segar dari susu kambing, susu sapi, dan susu kedelai sebagai masukan, selain itu juga diperlukan air bening sebagai penetral sensor agar tidak mempengaruhi pengujian pada *sample* berikutnya. Tahap selanjutnya adalah dengan memasukkan sensor pH dan sensor suhu kedalam masing-masing *sample* susu kambing, susu sapi dan susu kedelai selama 1 menit, kemudian layar LCD akan menampilkan data yang diterimanya dari arduino berupa nilai dari sensor pH dan suhu.

Tabel 3.3 Tabel Analisa Data Susu Sapi Dan Suhu Kedelai Secara Keseluruhan

No	Sample	Waktu (Menit)	Ph Susu	Suhu Sensor	Kondisi Susu
1. Susu Sapi		10 menit			
		20 menit			
		30 menit			
		40 menit			
		50 menit			
		60 menit			
		70 menit			
		80 menit			
		90 menit			
		100 menit			
		110 menit			
		120 menit			
2. Susu Kedelai		10 menit			
		20 menit			
		30 menit			
		40 menit			
		50 menit			
		60 menit			
		70 menit			



	80 menit			
	90 menit			
	100 menit			
	110 menit			
	120 menit			

Setiap masing-masing *sample* dari susu kedelai yang diamati di dua tempat yang berbeda akan diukur jumlah pH dan suhu dari masing-masing susu setiap 10 menit hingga 120 menit bahkan bisa lebih sehingga mencapai keasaman dari susu sapi dan susu kedelai. Dari hasil tabel data analisa susu maka akan diketahui pada menit berapa susu dinyatakan basi oleh alat pendeteksi susu setelah susu diseduh.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Setelah melalui tahap perancangan, pengujian dan pembahasan hasil pengujian serta pengukuran pada susu kedelai dan susu sapi maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Dari hasil pengukuran susu kedelai dan susu sapi diketahui alat dapat mengukur pH dan suhu serta memberikan hasil berupa susu layak dan susu tidak layak berdasarkan nilai pH susu terukur yang di bandingkan dengan nilai SNI pH susu.
2. Dari data pengukuran pH pada susu kedelai selama 120 menit dengan pengukuran tiap 10 menit diketahui bahwa susu kedelai dengan pH awal 6,61 jika dibiarkan pada ruang terbuka pH tetap dalam nilai yang layak konsumsi sampai menit ke-100 dengan nilai menjadi pH 6,52. Susu kedelai menjadi tidak layak konsumsi dengan dengan nilai pH 6,49 terukur pada menit ke-110 dan menit ke-120. Dalam 120 menit terjadi penurunan pH 0,09, yang jika dihitung dalam permenit terjadi penurunan pH 0.00075 / menit. Sedangkan pengukuran suhu susu kedelai tertinggi pada suhu 26,9 dan menurun sampai dengan 26,4.
3. Dari data pengukuran pH pada susu sapi selama 120 menit dengan pengukuran tiap 10 menit diketahui bahwa susu sapi dengan pH awal 6,70 jika dibiarkan pada ruang terbuka pH tetap dalam nilai yang layak konsumsi sampai menit ke-110 dengan nilai menjadi pH 6,41. Susu sapi menjadi tidak layak konsumsi dengan dengan nilai pH 6,28 terukur pada menit ke 120. Dalam 120 menit terjadi penurunan pH 0,42, yang jika dihitung dalam permenit terjadi penurunan pH 0.0035 / menit. Sedangkan pengukuran suhu susu sapi tertinggi pada suhu 24,5 dan menurun sampai dengan 24,3.

5.2 Saran

Adapun saran yang dapat dipertimbangkan untuk kemajuan alat ini kedepan yaitu:



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim

1. menambahkan sistem komunikasi dengan komputer sehingga hasil pengukuran dapat di download ke sistem penyimpanan komputer untuk memudahkan pengumpulan data hasil pengukuran.
2. Mengganti baterai dengan baterai yang dapat di cas dan menambahkan sistem cas baterai, hal ini agar dapat menghemat baterai yang digunakan.



UIN SUSKA RIAU



DAFTAR PUSTAKA

- [1] Winarno, F.G. *Pangan Gizi, Teknologi dan Konsumen*, Gramedia: Jakarta, 1993.
- [2] Muhtadi, T.R. dan Sugiyono. *Petunjuk Laboratorium Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan*, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi Institut Pertanian Bogor: Bogor, 1992.
- [3] SNI 3141.1:2011. *Susu Segar*, Badan Standarisasi Nasional: Bandung, 2011.
- [4] SNI 01-3830-1995. *Susu Kedelai*, Badan Standarisasi Nasional: Bandung, 1995.
- [5] Nur Baity Sitorus, "Pendeteksian pH Air Menggunakan Sensor pH Meter V1.1 Berbasis Arduino Nano, Tugas Akhir," Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sumatra Utara. 2017.
- [6] Muchamad Ngafifuddin, "Rancang Bangun pH Meter Dengan Sensor E-201C Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno Untuk Diterapkan Pada Mesin Pencuci Film Radiografi Sinar-X, Skripsi," Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang.
- [7] Nugroho Tri Cahyo Sulistiyo, Danang Erwanto dan Aulia Dewi Rosanti, "Alat Pengendali Derajat PH Pada Sistem Hidroponik Tanaman Pakcoy Berbasis Arduino Uno Menggunakan Metode PID, Skripsi," Fakultas Teknik Program Studi Teknik Elektro, Universitas Islam Kadiri.
- [8] Septian Hadinata, "Uji Karakteristik Sensor Suhu LM35 Pada Bahan Komposit Sebagai Desain Awal Pembuatan Alat Pengukur Konduktivitas Panas Skripsi," Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Jember. 2016.
- [9] Suwardiyono dkk, *Model Pendeteksi pH Pada Proses Fermentasi Acetobacter Xylinum Menggunakan Sensor SEN0161, Skripsi*, Semarang: Fakultas Teknik Universitas Wahid Hasyim, 2017.
- [10] Walstra, P., G.T.J. Noomen, A. Jellema, and M.A..J.S., van Boekel, *Dairy Technology: Principles of Milk Properties and Process*. Marcel Dekker. New York, 1999.



- [11] Astawan M, *Tetap Sehat dengan Produk Makanan Olahan*. Solo: Tiga Serangkai, 2004.
- [12] pH, <https://www.britannica.com/science/pH>, Diakses pada 26 November 2019
- [13] Dias Prihatmoko, Perancangan dan Implementasi Pengontrolan Suhu Ruangan rokontroler Arduino Uno. Jurnal Simetris. Vol 7 No 1 April 2016 ISSN :2252-4983.
- [14] Desmon Kendek Allo, Dringhuzen J. Mamahit., Drs. Bahrn, Novi M, Tulung, Rancang Bangun Alat Ukur Temperatur Untuk Mengukur Selisih Dua Keadaan. Jurnal Teknik Elektro dan Komputer. Jurusan Teknik Elektro. UNSRAT, 2013.
- [15] Chris Woodford, 2018, Ph Meteres, <https://www.explainthatstuff.com/how-ph-meters-work.html>, Diakses pada 26 Noverber
- [16] DFRobot, pH Merer SKU : SEN0161, https://wiki.dfrobot.com/PH_meter_SKU_SEN0161_target_2, Diakses pada 26 Noverber 2019.
- [17] tentang lcd
- [18] Atmel Corporaton, 2016, Application Note, AVR127: Understanding ADC Parameter, http://ww1.microchip.com/downloads/en/appnotes/atmel-8456-8-and-32-bit-avr-microcontrollers-avr127-understanding-adc-parameters_application-note.pdf, Diakses pada 26 November 2019.



LAMPIRAN A

1. Program Arduino Uno

```
#define i2csoftware 1
#if i2csoftware==1
// #include <LiquidCrystal_PCF8574.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#include <Wire.h>
//LiquidCrystal_PCF8574 lcd(0x27); // set the LCD address to 0x27 for a 16 chars and 2 line
display
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27,20,4); // set the LCD address to 0x27 for a 16 chars and 2 line
display
#define _LCD_PRINTC(x) lcd.print(x);
#define _LCD_PRINTN(x) lcd.print(x);
#define _LCD_INIT lcd.init();
#else
#include <Wire.h>
#include <Soft_LCD-I2C.h>
uint8_t address = 80;
uint8_t sda = 9;
uint8_t scl = 8;
Soft_Lcd_I2C lcd( address, 16, 2, sda, scl );
#define LCD_PRINTC(x) lcd.printstr(x);
#define LCD_PRINTN(x) lcd.print(x);
#endif
#if defined(ARDUINO) && ARDUINO >= 100
#define printByte(args) write(args);
#else
#define printByte(args) print(args,BYTE);
#endif
```

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.
2. Dilarang mengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
3. Dilarang tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.



```

uint8_t atas[8] = {0x04, 0x04, 0x04, 0x04, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00};
uint8_t kananatas[8] = {0x01, 0x02, 0x04, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00};
uint8_t kanan[8] = {0x00, 0x00, 0x00, 0x07, 0x07, 0x00, 0x00, 0x00};
uint8_t kananbawah[8] = {0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x04, 0x02, 0x01};
uint8_t bawah[8] = {0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x04, 0x04, 0x04, 0x04};
uint8_t kiribawah[8] = {0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x04, 0x08, 0x10};
uint8_t kiri[8] = {0x00, 0x00, 0x00, 0x1C, 0x1C, 0x00, 0x00, 0x00};
uint8_t kiriatas[8] = {0x10, 0x08, 0x04, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00};

int postanda = 0;
int postanda2 = 0;

float batasbawah = 0;
float batasatas = 0;

#include <Debouncer.h>
#define Tbl_Mulai 2
#define Tbl_SusuKedelai 3
#define Tbl_SusuSapi 4

int debounce_duration_ms = 25;
Debouncer Tombol_Mulai(Tbl_Mulai, debounce_duration_ms);
Debouncer Tombol_SusuKedelai(Tbl_SusuKedelai, debounce_duration_ms);
Debouncer Tombol_SusuSapi(Tbl_SusuSapi, debounce_duration_ms);

#define Aktif 1
#define NonAktif 0

#define SensorpH 0
#define SensorLM35_A 1

```

- Hak Cipta Ditandai dengan Logo UIN SUSKA RIAU
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.
- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



```
#define SensorLM35_B 2
```

```
#define Led_Mulai 5
```

```
#define Led_SusuKedelai 6
```

```
#define Led_SusuSapi 7
```

```
float SuhuLM35A = 0;
```

```
int digpH = 0;
```

```
int cacah1 = 0;
```

```
int cacah2 = 0;
```

```
int cacah3 = 0;
```

```
#define modesususapi 5
```

```
#define modesusukedelai 6
```

```
int modesusu = modesususapi;
```

```
int show = -1;
```

```
void setup() {
```

```
    int error;
```

```
    lcd.init();
```

```
    lcd.createChar(0, atas);
```

```
    lcd.createChar(1, kananatas);
```

```
    lcd.createChar(2, kanan);
```

```
    lcd.createChar(3, kananbawah);
```

```
    lcd.createChar(4, bawah);
```

```
    lcd.createChar(5, kiribawah);
```

```
    lcd.createChar(6, kiri);
```

```
    lcd.createChar(7, kiriatas);
```

```
    lcd.setBacklight(55);
```

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



//Tombol

```
pinMode(Tbl_Mulai, INPUT_PULLUP);
pinMode(Tbl_SusuKedelai, INPUT_PULLUP);
pinMode(Tbl_SusuSapi, INPUT_PULLUP);
pinMode(Led_Mulai, OUTPUT);
pinMode(Led_SusuKedelai, OUTPUT);
pinMode(Led_SusuSapi, OUTPUT);
digitalWrite(Led_Mulai, HIGH);
analogReference (DEFAULT) ;
setmodesusu();
tampilandepan();

void setmodesusu() {
    if (modesusu == modesususapi) {
        digitalWrite(Led_SusuKedelai, HIGH);
        digitalWrite(Led_SusuSapi, LOW);
        batasbawah = 6.3;
        batasatas = 6.8;
    }
    else if (modesusu == modesusukedelai) {
        digitalWrite(Led_SusuKedelai, LOW);
        digitalWrite(Led_SusuSapi, HIGH);
        batasbawah = 6.5;
        batasatas = 7.0;
    }
}

int cacah_sample = 0;
void clearbuf(int p_buf[10])
{
    for (int i = 0; i < 10; i++)
```

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



```

    }
    p_buf[i] = 0;

```

```

void tambahbuf(int p_data, int p_buf[10])

```

```

for (int i = 9; i != 0; i--)

```

```

{
    p_buf[i] = p_buf[i - 1];
}

```

```

p_buf[0] = p_data;

```

```

long g_tot = 0;

```

```

long g_totLM35A = 0;

```

```

long g_totLM35B = 0;

```

```

float lastl_rataratamirip = 655;

```

```

int digLM35A = 0;

```

```

int digLM35B = 0;

```

```

void ukur() {

```

```

    int i = 0;

```

```

    g_tot = 0;

```

```

    g_totLM35A = 0;

```

```

    g_totLM35B = 0;

```

```

    for (i = 0 ; i < 10 ; i++)

```

```

    {

```

```

        digpH= analogRead(SensorpH);

```

```

        g_tot = g_tot + digpH;

```

```

        digLM35A = analogRead(SensorLM35_A);

```

```

        g_totLM35A = g_totLM35A + digLM35A;

```

```

        digLM35B = analogRead(SensorLM35_B);

```

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



```

g_totLM35B = g_totLM35B + digLM35B;
delay(20)
}
int l_digitalpH = (int)g_tot / i;
int l_digitalLM35A = (int)g_totLM35A / i;
int l_digitalLM35B = (int)g_totLM35B / i;
digitalWrite(Led_Mulai, HIGH);
digitalWrite(Led_Mulai, LOW);
float vSensorpH = l_digitalpH * (5.0 / 1023.0);
float pH = (-5.77336633663365 * vSensorpH) + 26.6971287128713;
float VSensorLM35A = l_digitalLM35A * (5.0 / 1023.0);
SuhuLM35A = VSensorLM35A / 0.01;
float VSensorLM35B = l_digitalLM35B * (5.0 / 1023.0);
float SuhuLM35B = VSensorLM35B / 0.01;
char bufstr[10];
dtostrf(pH, 4, 2, bufstr);
lcd.setCursor(0, 1);
float pHx = round(pH * 10) / 10.0;
_LCD_PRINTC(bufstr);
dtostrf(SuhuLM35A, 4, 1, bufstr);
lcd.setCursor(5, 1);
_LCD_PRINTC(bufstr);
dtostrf(SuhuLM35B, 4, 1, bufstr);
lcd.setCursor(10, 1);
_LCD_PRINTC(bufstr);
lcd.setCursor(4, 1);
_LCD_PRINTC(" ");
lcd.setCursor(9, 1);
_LCD_PRINTC(" ");

```

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



```
lcd.setCursor(15, 1);
```

```
if (postanda ==
```

7

```
postanda = 0;
```

```
else
```

```
{
    postanda = postanda + 1;
}
```

```
lcd.printByte(postanda);
```

```
if ((pH >= batasbawah) && (pH <= batasatas)) {
```

```
    lcd.setCursor(7, 0);
```

```
    _LCD_PRINTC("    ");
```

```
    lcd.setCursor(11, 0);
```

```
    _LCD_PRINTC("Layak");
}
```

```
else
```

```
{
    lcd.setCursor(7, 0);
```

```
    _LCD_PRINTC("    ");
```

```
    lcd.setCursor(7, 0);
```

```
    _LCD_PRINTC("Tdk Layak");
}
```

```
int cacah = 0;
```

```
void tampilandepan() {
```

```
    lcd.clear();
```

```
    setmodesusu();
```

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



```
if (modesusu == modesususapi) {
```

```
    lcd.setCursor(0, 0);
```

```
    LCD_PRINTC("S.Sapi ??? ?????");
```

```
    lcd.setCursor(0, 1);
```

```
    LCD_PRINTC("0.00 00.0 00.0 ");
```

```
}
```

```
else if (modesusu == modesusukedelai) {
```

```
    lcd.setCursor(0,0);
```

```
    _LCD_PRINTC("S.Kdl ??? ?????");
```

```
    lcd.setCursor(0, 1);
```

```
    _LCD_PRINTC("0.00 00.0 00.0 ");
```

```
}
```

```
else
```

```
{
```

```
}
```

```
    delay(2000);
```

```
    int stat = 0;
```

```
    int pertamajalan = 1;
```

```
    int sedangjalan = 0;
```

```
    void loop() {
```

```
        if (sedangjalan == 1) {
```

```
            ukur();
```

```
            delay(1000);
```

```
        }
```

```
    Tombol_Mulai.update();
```

```
    Tombol_SusuKedelai.update();
```

```
    Tombol_SusuSapi.update();
```

```
    if (Tombol_Mulai.edge() && (Tombol_Mulai.falling())) {
```

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



```

if (sedangjalan == 0) {
    digitalWrite(Led_Mulai, LOW);
    sedangjalan = 1;
}
else if (sedangjalan == 1) {
    digitalWrite(Led_Mulai, HIGH);
    sedangjalan = 0;
}
if (Tombol_SusuKedelai.edge() && (Tombol_SusuKedelai.falling())) {
    if (sedangjalan == 0) {
        digitalWrite(Led_SusuKedelai, LOW);
        digitalWrite(Led_SusuSapi, HIGH);
        digitalWrite(Led_Mulai, HIGH);
        modesusu = modesusukedelai;
        tampilandepan();
    }
}
if (Tombol_SusuSapi.edge() && (Tombol_SusuSapi.falling())) {
    if (sedangjalan == 0) {
        digitalWrite(Led_SusuKedelai, HIGH);
        digitalWrite(Led_SusuSapi, LOW);
        digitalWrite(Led_Mulai, HIGH);
        modesusu = modesususapi;
        tampilandepan();
    }
}

```

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



LAMPIRAN B

1. Hasil Pengujian keseluruhan pH dan suhu dari susu sapi

Sampel	Menit ke-	Ph	Suhu Cairan °C	Suhu Ruang °C	Selisih Suhu °C	Ket
Susu Sapi	0	6,70	24,5	24,2	0,3	Layak
	10	6,70	24,5	23,7	0,8	Layak
	20	6,70	24,4	23,6	0,8	Layak
	30	6,61	24,4	22,7	1,7	Layak
	40	6,61	24,4	22,7	1,7	Layak
	50	6,60	24,5	22,8	1,7	Layak
	60	6,60	24	23,2	0,8	Layak
	70	6,57	24	23,2	0,8	Layak
	80	6,49	24	22,7	1,3	Layak
	90	6,49	24,3	23	1,3	Layak
	100	6,41	24,3	23	1,3	Layak
	110	6,41	24,3	23	1,3	Layak
	120	6,28	24,3	23	1,3	Basi

2. Hasil Pengujian Ph dan Suhu dari Susu Kedelai

Sampel	Menit Ke-	Ph	Suhu Cairan °C	Suhu Ruang °C	Selisih Suhu °C	Keterangan
Susu Kedelai	0	6,61	26,9	26,4	0,5	Layak
	10	6,61	26,9	25,9	1	Layak
	20	6,61	26,9	25,9	1	Layak
	30	6,58	26,9	25,4	1,5	Layak
	40	6,58	26,9	25,4	1,5	Layak
	50	6,58	26,9	25,4	1,5	Layak
	60	6,58	26,4	25,4	1	Layak

70	6,58	26,4	25,4	1	Layak
80	6,55	26,4	24,9	1,5	Layak
90	6,52	26,4	24,9	1,5	Layak
100	6,52	26,4	24,9	1,5	Layak
110	6,49	26,4	24,9	1,5	Basi
120	6,49	26,4	24,9	1,5	Basi

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.





LAMPIRAN C

1. Foto Dokumentasi Penelitian Susu Sapi



Foto Bersama Ibu Nurani Pengurus
Pabrik Susu Sapi



Lokasi Tempat Penelitian



Rumput Liar pakan ternak sapi



Rumput Gajah pakan ternak sapi



Ampas tahu pakan ternak sapi



Pengujian Susu sapi Layak dengan ph 6,70



Pengujian susu sapi tidak layak pada
Menit ke 120 dengan Ph 6,28

2. Foto Dokumentasi Penelitian Susu Kedelai



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Foto Bersama Ibu Anariani Pemilik
Susu Kedelai



Kacang Kedelai



Proses Penguapan



Hasil dari Susu Kedelai

Lokasi Tempat Penelitian Pabrik Susu Kedelai



Proses Penggilingan



Proses Penyaringan



Pengujian Susu Kedelai layak dengan Ph 6,61

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Pengujian Susu Kedelai tidak layak dikonsumsi

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

UIN SUSKA RIAU

Koo
 ang
 t W
 and
 ogi
 ang
 sul
 car
 mb
 and
 mb
 ak
 past
 me
 nga
 am
 ba l
 hde
 del
 mb
 kan
 and
 ktoy
 mb
 war

Hari/Tanggal

Pewawancara : Nama saya M. Afif Izzaty dari Jurusan Teknik Elektro Fakultas Sains dan Teknologi Uin Suska Riau, saya ingin melakukan penelitian Tugas Akhir dengan judul “Rancang Bnagun Alat Deteksi Kelayakan Susu Sapi dan Susu Kedelai menggunakan Sensor Ph dan suhu berbasis arduino” Nama ibu siapa ya? Apa ibu ada waktu untuk saya melakukan wawancara di tempat panrik susu kedelai ibu ini?

Pewawancara : Berapa lama ketahanan dari susu kedelai agar aman untuk dikonsumsi bu?

Narasumber : Ketahanan dari kedelai hanya bertahan selama 1 hari, lebih dari 1 hari susu kedelai akan basi dan berbentuk seperti agar-agar. Ini menurut pandangan mata ibu saja tidak tau kepastiannya, karena setiap pandangan mata seseorang akan berbeda, bahkan ibu juga pernah melihat belum dalam 2 jam susu tersebut sudah berubah bentuk dan bau jugak menyengat.

Pewawancara : oh begitu ya bu, saya ingin membantu pabrik ibu agar ibu dapat mengetahui seberapa lama ketatahan susu kedelai agar aman dikonsumsi dengan cara saya membuat suatu alat pendeteksi susu kedelai menggunakan sensor ph dan suhu. Kemudian bu, Bagaimana rasa susu kedelai yang dibuat dari pabrik sendiri dibandingkan dengan yang dijual dipasaran?

Narasumber : Rasa susu kedelai yang dibuat di pabrik sendiri memiliki rasa yang ambar sedangkan yang dijual dipasaran memiliki rasa manis.

Pewawancara : Berarti tergantung pembuatan susu kedelai dari pabrik masing-masing ya bu.
Apa faktor utama yang mempengaruhi pembuatan air susu kedelai?

Narasumber : Faktor utamanya yaitu adalah kualitas dari air seperti warna air, semakin jernih warna air maka hasil proses pembuatan air susu kedelai menjadi bagus.



Pewawancara :oh berarti kualitas air yang menjadi faktor utama agar susu kedelai menjadi baik dan efisien dalam prosesnya. Berapa banyak pembuatan kedelai dalam 1 hari untuk dijadikan air susu kedelai bu?

Narasumber : Dalam 1 hari kedelai yang dibutuhkan adalah 1 karung yang berisi 50 kg bahkan sampe 2 kg.

Pewawancara : Bagaimana ciri-ciri susu kedelai tersebut sudah basi?

Narasumber : Ciri-cirinya susu tersebut kita bisa rasakan dengan melihat warna, aroma dan mencium bau dari susu tersebut, kemudian dapat dilihat dari lapisan atas dan lapisan bawah terpisah. Ini hanya menurut pandangan ibu saja.

Pewawancara : Bagaimana cara proses pembuatan air susu kedelai?

Narasumber : Tahap awal yang dilakukan yaitu kedelai direndam dengan air biasa selama 2,5- 3 jam, lalu digiling, direbus dan disaring. Yang disaring tersebut hasil dari air susu kedelai

Pewawancara : Sejak kapan berdirinya pabrik susu kedelai pemilik dari ibu Anariani ?

Narasumber : Berdiri pada tahun 1980 dan diwarisi secara turun temurun

Pewawancara : Apakah ibu bersedia kami menguji kelayakan alat yang kami buat di pabrik ibuk sebagai sampelnya?

Narasumber : Baik, silahkan,bagus sekali. Agar saya bisa memastikannya seberapa lama susu tersebut bertahan.

Pewawancara : oke bu, terimakasih banyak bu..

Pekanbaru, 30 Juli 2020

Mahasiswa

Pemilik Pabrik

M. Afif Izzaty

Anariani



SKRIP WAWANCARA

Nama/Kode : M. Afif Izzaty/Pewawancara

Ibu Nuraini/Narasumber (Pabrik Susu Sapi)

Hari/Tanggal : 28 Agustus 2019

DESKRIPSI HASIL WAWANCARA

Pewawancara : Nama saya M. Afif Izzaty dari Jurusan Teknik Elektro Fakultas Sains dan Teknologi Uin Suska Riau, saya ingin melakukan penelitian Tugas Akhir dengan judul “Rancang Bnagun Alat Deteksi Kelayakan Susu Sapi dan Susu Kedelai menggunakan Sensor Ph dan suhu berbasis arduino” Nama ibu siapa ya? Apa ibu ada waktu untuk saya melakukan wawancara di tempat pabrik susu sapi ibu ini?

Narasumber : Nama saya Ibu Nurani, boleh silahkan apa yang ingin ditanyakan?

Pewawancara : Berapa jumlah sapi ternak yang produktif dapat menghasilkan susu sapi segar bu ?

Narasumber : Sapi yang dapat menghasilkan susu sapi sebanyak 10 ekor.

Pewawancara : oh banyak jugak ya bu. Apa jenis pakan yang digunakan untuk sapi tersebut bu?

Naresumber : Jenis pakan yang digunakan yaitu rumput yang sengaja ditanam disebut juga rumput gajah dan rumput liar.

Pewawancara : oh, itu ya bu. Apakah ada jenis pakan lain yang dikonsumsi oleh sapi untuk menghasilkan air susu lebih banyak?

Narasumber : Jenis pakan yang digunakan yaitu ampas tahu.

Pewawancara : oh berarti ampas tahu bermanfaat juga ya bu bagi sapi. Berapa liter susu sapi yang dihasilkan dalam 1 hari bu?

Narasumber : iya, Air susu sapi yang dihasilkan per ekornya yaitu sebanyak 20 Liter. Pada pabrik saya ini ada 10 ekor sapi yang produktif untuk menghasilkan susu sapi peras. Sehingga satu harinya menghasilkan 200 liter.

Pewawancara : oh, banyak ya bu. Dimana saja susu sapi itu di distribusikan bu?

Narasumber : Salah satu daerah yang menerima hasil air susu sapi segar yaitu di café tong susu pekanbaru.



Pewawancara : Sejak kapan berdirinya pabrik susu sapi di sungai kamunyang payukumbuh ?

Narasumber : Sejak pemerintah ikut berpartisipasi dalam anggaran dana untuk menyediakan sapi

Pewawancara : berapa lama ketahanan susu sapi tersebut agar aman dikonsumsi menurut ibu dan anggota ibu lainnya?

Narasumber : Tergantung kondisi tempatnya, kalau didaerah terbuka lebih cepat basinya berbeda dengan kondisi susu yang diberi batu es. Biasanya 2-3 jam.

Pewawancara : oh gitu ya bu. Ciri-ciri dari susu sapi yang sudah basi bagaimana ya bu?

Narasumber : Iya, ciri-cirinya bentuk dari susu sapi menggupal, warnanya sudah kekuningan, baunya agak keasaman. Ini hanya menurut pandangan ibu saja, karna setiap orang yang mengamatinnya pasti berbeda beda.

Pewawancara : oh begitu bu, kebetulan bu saya disini mau merancang suatu alat pendeteksi susu segar dan susu basi menggunakan sensor ph dan sensor suhu berbasis arduino, kebetulan saya membutuhkan sampel susu sapi sebagai bahan uji coba untuk kelayakan alat saya tersebut. Apakah ibu bersedia sampel susu sapi di pabrik ibu ini saya jadikan sampel untuk saya deteksi kelayakkanya?

Narasumber : oh gak papa, saya bersedia. Agar saya lebih tau seberapa lama ketahanan susu sapi tersebut agar aman untuk dikonsumsi. Silahkan.

Pewawancara : terimakasih banyak bu, sudah mengizinkan saya untuk menjadikan susu sapi ibu sebagai sampel uji coba kelayakan alat pendeteksi yang saya buat.

Pekanbaru, 28 Agustus 2019

Pengurus Pabrik Susu

Mahasiswa

M. Afif Izzaty

Nurani

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Muhammad Afif Izzaty, lahir di Pekanbaru pada tanggal 28 Januari 1996 merupakan anak pertama dari 3 bersaudara pasangan Drs. Azrizal dan Dra. Sarnayetti yang beralamat di Jl. Soebrantas jalan delima Gg delima 9 Kec. Tampan Kel. Delima Kota Pekanbaru Provinsi Riau.

Email : izati_afif28@gmail.com

HP : 0823 9066 5397

Penulis menyelesaikan pendidikan di SDN 032 Tampan tahun 2002-2008. Setelah itu, penulis menyelesaikan pendidikan di MTS Hasanah 2008-2011 dan SMA Handayani pada tahun 2011-2014. Penulis diterima di Universitas Riau pada tahun 2014 di Jurusan Teknik Elektro Konsentrasi Instrumentasi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Suska Riau. Dalam masa studi di kampus UIN SUSKA RIAU penulis menyelesaikan pendidikan pada tahun 2020 dengan penelitian Rancang Bangun Alat Deteksi Kelayakan Susu Sapi dan Susu Kedelai menggunakan Sensor pH dan Sensor Suhu Berbasis Arduino (Studi Kasus di Pabrik Susu Sapi di Gunung Sago Pratama Nagari Sungai Kamunyang Payakumbuh dan CV. Pelangi di Jalan Labuh Baru).